

ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(СПбГУ)

Институт Наук о Земле

Кафедра физической географии и ландшафтного планирования

Хачатрян Вардуи Арсеновна

**ВЛИЯНИЕ ПРИРОДНЫХ ФАКТОРОВ НА ФОРМИРОВАНИЕ
ГОРОДСКИХ ЛАНДШАФТОВ ЕРЕВАНА**

Магистерская диссертация

по направлению 05.04.02 «География»

«К ЗАЩИТЕ»

Заведующий кафедрой: д.г.н,
профессор К.В. Чистяков

«__» _____ 2017

Научный руководитель:
к.г.н, доцент Н.И.Амбурцева

«__» _____ 2017

Санкт-Петербург

2017

Содержание

Введение.....	4
Глава 1. Природные условия города.....	5
1.1. Физико-географическое положение.....	6
1.2. Геологическое строение.....	10
1.3. Рельеф и геоморфологические процессы.....	12
1.4. Особенности климата.....	17
1.5. Поверхностные и подземные воды.....	20
1.6. Почвенный по кров.....	22
1.7. Растительный покров.....	24
Глава 2. Формирование и благоустройство города с учетом природных факторов.....	25
2.1. Возникновение города и его развитие до начала XIX века.....	27
2.2. Планировочная структура Еревана XIX – начала XX вв.	30
2.3. Развитие городской территории в период 1924- 1990 гг.....	35
Глава 3. Современный этап развития городской территории	36
3,1. Развитие городской территории с 1990 по настоящее время.....	49
3.2. Современные городские ландшафты города Ереван.....	54
Заключение.....	55
Список литературы.....	58
Приложение.....	63

Введение

Для дальнейшего развития и формирования города необходим учет физико-географических условий. Актуальность работы состояла в рассмотрении природных особенностей на основе ландшафтной карты.

Город в процессе своего развития и существования оказывает колоссальное воздействие на природные компоненты: литогенную основу, атмосферу (выброс промышленных предприятий и транспорта), естественную растительность, грунтовые и поверхностные воды.

Разработка проектов планировочной структуры районов Еревана, находящихся в сложных геолого-геоморфологических и климатических условиях связана, в первую очередь с необходимостью учета таких природных особенностей.

Городские ландшафты являются наиболее трансформированными видами антропогенных ландшафтов. Современные городские ландшафты Еревана – это продукт многовекового развития, который включает в себя элементы, различие по возрасту и происхождению, месту городской системы озеленения, рекреационными функциями и др.

Устойчивое развитие экосистемы города определяется, прежде всего, соответствием геоморфологических условий требованиям комфортности, безопасности, привлекательности и здоровья для постоянного проживания человека.

Объект исследования – город Ереван.

Предмет исследования – городские ландшафты.

Цель работы – выявление влияния природных факторов на формирование городских ландшафтов г. Ереван.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- рассмотреть природные условия городской территории;
- проследить процесс формирования и развития города;
- выявить природные факторы, влияющие на формирование города;
- составить ландшафтную карту г. Ереван;
- проанализировать современное состояние городских ландшафтов;

Поставленный круг задач был решен с помощью различных технических средств: карты выполнялись путем использования ГИС (MapInfo, ArcGIS, ArcScene), для работы с таблицами и расчетов использовался Microsoft Excel.

Работа выполнена на основе литературных источников, картографического материала, собственных полевых исследований, проводимых автором в течение 2015-2016 годы.

Квалификационная работа состоит из 3 глав, введения и заключения объемом 63 стр., содержит 21 рисунок, 4 таблицы, список литературных источников включает 49 наименований.

Глава I

1.1. Физико-географическое положение города

Город Ереван - столица Армении, крупнейший политический, экономический и культурный центр страны. Город удален от крупных водных бассейнов, имеет сравнительно большую высоту над уровнем моря, сложную орографию, что создает особые условия, которые отличаются от условий городов Закавказья и Средней Азии, находящихся на той же широте. Располагаясь в северо-восточной части Араратской равнины, в нижнем течении левого притока Аракса - реки Раздан (рис.1), Ереван с трех сторон окружён горами – с северо-западной стороны горой Арагац, на севере - Канакерским плоскогорьем, а на востоке – Гегамскими горами. Абсолютная высота города колеблется от 860 до 1510 м. Городская территория занимает в настоящее время 232 км² (Багдарсян и др.1967).

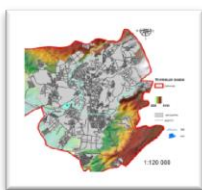


Рис.1 Карта-схема г. Ереван

По Ф.Н.Милькову и Н.А.Гвоздецкому (Мильков и Гвоздецкий, 1986) эта территория входит в провинцию Джавахетско-Армянского нагорья физико-географической области вулканического пояса Армянского нагорья. Эта провинция отличается широким развитием вулканических и тектонико-вулканических форм рельефа. В условиях континентального климата на лавовых равнинах и плато низкогорий господствуют полупустыни со скудной ксерофитной растительностью на карбонатной коре. Через территорию города, помимо Раздана, протекает река Гетар с его левым притоком Джрвеж, который течет в южной части города в широтном направлении.

1.2. Геологическое строение

Город Ереван находится в центральной части Армянского нагорья. Одной из составных частей Армянского нагорья является Среднеараксинская котловина, занимающая юго-западную часть нагорья.

Среднеараксинская котловина представляет собой тектонический прогиб сложного строения. В котловине выделяются две области, соответствующие двум синклиориям, днища которых заняты Араратской и Нахичеванской равнинами. Северо-восточную часть Араратской равнины часто называют Ереванской впадиной (Лазыко, 1973).

Ереванская впадина сложена кварцитами, известняками, песчано-глинистыми сланцами от девона до перми мощностью до 1500 м; доломитами и аргиллитами триаса мощностью 1000 м; лавами юрского возраста мощностью до 300 м (Саядян, Хачатрян, 2016).

Палеогеновые отложения представлены туфогенными песчаниками и ракушечниками олигоцена мощностью свыше 5000 м. С поверхности они перекрыты 500-метровой толщей плиоцен-четвертичных вулканитов, озерных, аллювиальных и пролювиально-делювиальных песков, суглинков, глин и гипсов. На прилегающих территориях с севера и востока распространены плиоценовые туфы и андезито-базальты. В южной части впадины преобладают четвертичные, аллювиальные и пролювиально-делювиальные отложения (Саядян, 2009).

На юго-восточной стороне по линии Эребуни-Нубарашен-Вохчаберг развиты песчано-глинистые и карбонатные породы разданской и пестроцветной свит (возраст приблизительно 20 млн. лет), перекрытые плейстоценовыми и голоценовыми рыхлыми отложениями (Кожевников и др, 1977).

Для этой области характерна система разломов разного ранга. Краевые глубинные разломы придают зоне характер тафрогеосинклинали; другие разрывные нарушения имеют относительно небольшую протяженность и амплитуду и простираются параллельно локальным складчатым структурам.

Строение долин рек Аракса, Раздан и их притоков дополняют стратиграфическую схему позднего плиоцена и четвертичного периода. Многоярусность расположения системы террас подтверждают представления о ряде циклов аккумуляции и размыва, которые были вызваны неотектоническими движениями, изменениями климата и колебаниями базиса эрозии – уровня Каспия (Саядян, 2009).

Образование речных террас приурочено к позднеорогенной стадии развития Малого Кавказа. Ко времени, когда происходила регрессия верхнемиоценового моря, окончательно установился континентальный режим, и стал формироваться современный рельеф. В плиоцене и четвертичном периоде происходило интенсивное расчленение рельефа. Размывался древний мезо-кайнозойский чехол, создавался ряд новых ущелий и долин, происходило откапывание глубоких долин залитых лавами. Вместе с этим определились основные направления речных долин, которые приурочены к линиям разломов субширотных и субмеридианальных направлений. Высота террас в разных долинах различна. В одних долинах рек низкие террасы не превышают 30 м, а в других достигают 150 м. В верховьях долин на поверхности узких уступов террас

накапливаются преимущественно различные склоновые отложения и конусы выноса притоков (Саядян, 2009).

В предгорной зоне, где расположены средние течения крупных рек, мощность горного аллювия сравнительно невелика, в толщах преобладает грубообломочный материал. Циклическое развитие долин обусловлено трансгрессиями и регрессиями Каспийского моря. Притоки реки Аракс – Раздан и Азат - отражают региональные уровни и амплитуды тектонических движений. Особое строение имеют террасы рек вулканических нагорий, где на их формирование оказало большое влияние излияние лав, которые неоднократно заполняли долину в плиоцене и плейстоцене. Многократное излияние приводило к погребению террас, подпружиниванию долин и образованию озер.

Неогеновые толщи туфов и лав подвергались тектоническим деформациям складчатого типа. На широкие антиклинальные поднятия из этих толщ насажены четвертичные вулканические конусы (например, Гегамский хребет). Есть хребты, которые представляют собой совокупность центральных вулканов, расположенных вдоль тектонических разрывов.

В Ереване существует проблема экологической неотектоники и техногенных движений горных масс. Это касается тех районов, где развиты сейсмоактивные трещины, водонасыщенные осушенные грунты, которые под давлением сооружений разжижаются и становятся оползневыми. На территории Еревана выделяют несколько типов горных пород (табл.1).

Таблица 1

Типы горных пород геологической среды г. Еревана (Бальян, 1969)

Типы	Горные породы	Структурные элементы горных пород	Подземные воды
I	Элювиальные отложения: группа кор выветривания	Поровая структура	Безнапорные пресные грунтовые воды
II	Склоновые (коллювиальные) отложения : гравитационная группа (оползни, осыпные накопления); делювиальная группа (коллювий смывания – делювий)	Поровая структура	Безнапорные пресные грунтовые воды

III	Аллювиальные и пролювиальные галечники, пески, суглинки, глины	Поровая структура	Безнапорные пресные грунтовые воды
IV	Озерные отложения: глины и пески	Поровая структура	Грунтовые напорные, преимущественно пресные, слабоминерализованные
V	Вулканические трещиноватые породы	Региональная трещиноватость и зоны тектонических нарушений	Безнапорные трещинно-грунтовые и напорные трещинные пресные воды
VI	Сложное строение: сверху рыхлые породы, ниже песчано-глинистые и карбонатные разданской свиты.	Поровая структура, трещиноватость и закарстованность	Грунтовые напорные различной минерализации, слагающие водоносные комплексы

Типы пород приведенные в таблице, характеризуются разной прочностью, поэтому при строительстве учитываются их особенности. Особо опасными для строительства являются следующие типы пород: по механическому составу песчано-глинистые; по химизму – карбонатные; по генезису - аллювиальные и склоновые. Высокая нагрузка на коллювиальные (склоновые) отложения вызывает активизацию склоновых процессов опасных для зданий и сооружений. Аллювиальные и пролювиальные галечники, пески, суглинки, глины связаны с просадками у оснований зданий, поэтому строительство зданий и сооружений на таких породах ограничено по высоте или этажности. Карбонаты, перекрытые песчано-глинистыми отложениями имеют поровую структуру и трещиноватость, что создает легкие условия для доступа поверхностных вод и растворение пород с образованием пустот.

С разнообразными отложениями связаны комплексы полезных ископаемых. Ереван и его пригороды богаты природным строительным материалом, особенно туфом и базальтом. Здесь в особенности распространен красный и черный туф, а также прочный серый. Запасы базальта имеются в ущелье реки Раздан. В Ереване также имеется глина, песок, гипс, мрамор. Разнообразие и значительные запасы полезных ископаемых в Ереване способствовали развитию горнодобывающей промышленности,

из-за чего осваивались карьеры по добыче каменной соли (Аванское месторождение), гипса (р-н Эребуни).

Территория Еревана характеризуется интенсивными новейшими и современными тектоническими движениями и высокой сейсмичностью. Сейсмичность города в целом оценивается в 7 баллов, а сейсмичность отдельных его участков в 8 и 9 баллов (рис.2).

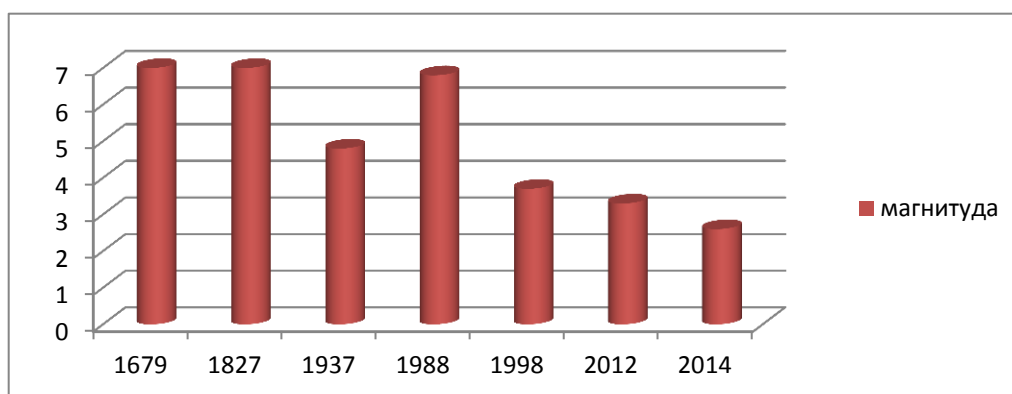


Рис.2 Статистика землетрясений в Ереване в период с 1679 по 2014 г. (по данным Национальной Статистической Службы РА, 2014)

1.3. Рельеф и геоморфологические процессы

Карта геоморфологического районирования составлена на основе данных Бойнагряна В., Григоряна А. И Баляна С. Согласно этим данным были выделены следующие геоморфологические р-ны :

Рис.3 Геоморфологическое районирование г. Ереван

А-каньоны рр.Раздан и Джрвеж;

В-надпойменные террасы;

С-аллювиальное днище Ереванской впадины;

Д-равнины конусов выноса;

Е-пологонаклонные лавовые плато;

Ф-слабонаклонные аккумулятивные равнины;

Г-террасовые склоны/палеотеррасы р.Аракс;

Н-холмистые мелкогорья с овражно-балочным расчленением;

И-низкогорные бугристо-холмистые вулканические плато;

Ж-слабонаклонные волнистые вулканические плато с глубокой овражно-долинной сетью;

К-ступенчато-террасовидные, ассиметричные вулканические плато;

- ущелья рек Раздан, Гетар, Джрвеж, а также другие отрицательные формы рельефа (овраги, ложбины);
- холмистое мелкогорье с овражно-балочным рельефом. Занимает юго-восточную часть города в пределах от 1000 до 1150 м абс.;
- аллювиальное днище Ереванской впадины. Равнина сложена озерными песками и супесями и занимает юго-западную часть Еревана (900- 1000 м);
- равнины конусов выноса рек Гетара и Джрвежа, находящиеся в центральной части города;
- Надпойменная терраса, занимающая западную часть города, находится на высоте 860-900 м;
- Пологонаклонное лавовое плато. Расположено западнее от реки Раздан, и сложено андезитами и андезито-базальтами (1100-1150 м);
- Низкогорное бугристо-холмистое вулканическое плато. Занимает северо-западную часть города (1100-1200 м);
- Слабонаклонное волнистое вулканическое плато с глубокой овражно-долинной сетью характерно для крайней юго-восточной части города (1000-1200 м);
- Ступенчато-террасовидное, ассиметричное вулканическое плато, окаймляющее город с северо-восточной и восточной части (1100-1500 м);

- Террасовый склон палеореки Аракс расположен в юго-восточной части на высоте 980-1000 м;
- Слабонаклонная аккумулятивная равнина располагается к западу от Ереванского озера (900-980 м);
- V-образный каньон р. Раздан, имеющий глубину 50-150. Пересекает город с северо-востока на юго-запад;

По обеим сторонам каньона реки Раздан склоны прикрыты сверху белоземами – суффозионно неустойчивыми просадочными карбонатными супесями мощностью 3-5 м (правый берег) до 10-15 м (левый берег). В белоземах часто встречается щебенка базальтов, поэтому их принимают за кору выветривания. Белоземы, как правило, рыхлые, поэтому в процессе фильтрации воды в них происходит самоуплотнение даже при отсутствии вертикальной нагрузки, что ведет к появлению воронок, проседаний грунта. Их относительная деформация при просадочности составляет приблизительно 2,3-13,6%. Для белоземов в широкой степени характерна просадочность, происходящая одновременно с суффозией (Бойнагрян, 2004).

Из-за сложности литологии пород (наслаивание лав на пластичные глины в бортах каньона; лав и туфов – на аллювиально-пролювиальные галечники; переслаивание туфов с аллювиальными отложениями, широкое распространения пластичных глин и т.д.) ведущим геоморфологическими процессами являются эрозия и оползни.

В городе можно выделить несколько районов, где оползневые, эрозионные и карстовые процессы протекают наиболее интенсивно (Бойнагрян, 2005):

- I. Район Эребуни. Галечники подвержены процессу оползания по пестроцветным глиняным толщам, охватывая оползневом движением значительную площадь в юго-восточной части района.
- II. Юго-восточные склоны Норкского плато у р. Джрвежа подвержены сильному оврагообразованию (огромные территории изъедены оврагами, глубиной 2-9 м, шириной 8-25 м). Так же на этой территории идёт процесс оползания долеритовых базальтов и насыпных грунтов по гипсоносным глинам.
- III. В юго-восточной части города в районе Сари-Таг опасные явления проявляются в виде оползней, местами суффозионных обвалов. Участки улиц, постоянно увлажнённых в результате орошения, подвергаются оползневом подвижкам. Этот процесс связан с высоким уровнем стояния грунтовых вод (0-2 м) на этой территории при дополнительном увлажнении за счёт орошения.

IV. В районе Давидашена, располагающемся в северо-восточной части города широко распространен карст, который приурочен к карбонатным толщам. При просачивании вод карбонаты растворяются и образуются пустоты, что неизбежно ведет к деформациям зданий, дорог и других технических сооружений.

В городе также есть предпосылки для образования селей. Наиболее селеносной является река Гетар. Скопление в ее русле огромного количества бытовых и строительных отходов усиливают процесс селеобразования в сочетании с уменьшением свободного пространства вследствие перекрытия русла бетонными сооружениями.

1.4. Особенности климата

Джавахетско—Армянское нагорье находится в субтропическом поясе с континентальным климатом, что определяется его плоскогорным рельефом, большой абсолютной высотой и наличием краевого барьера из хребтов Малого Кавказа и Понтийских гор. Зимой нагорье сильно охлаждается и над ним формируется антициклон. Летом нагорье нагревается, что приводит к возникновению области низкого атмосферного давления. Эта область является отрогом летнего азиатского минимума давления, формирующегося над Ираном и Западной Индией (Карямян, 1973).

Климатические условия зависят от рельефа. В горах более холодный и влажный климат с прохладным летом и продолжительной холодной зимой. На Араратской равнине лето жаркое. Годовая амплитуда температур составляет 31 °С. В Ереване средняя температура июля колеблется от + 24 до +26 °С, а в более низких частях котловины еще выше; в январе составляет 3 — -5 °С. Максимальная температура наблюдается в июле – августе, самый холодный месяц – январь. Зима наступает в середине декабря и продолжается до конца февраля. Осень мягкая и наиболее продолжительная, весна начинается в мае, но она короткая.

Осадков выпадает 200-330 мм с летним максимумом. Испаряемость составляет около 1200 мм, коэффициент увлажнения 0,2, то есть возникает резкий дефицит влаги. Климат континентальный полупустынный (Аслян, 1966).

Физико-географическое положение Еревана в субтропическом континентальном климате определяет большое количество солнечных дней (325 дней в году), продолжительностью около 2710 ч/год (Торосян, 1987) (табл.2).

**Суммарная солнечная радиация на горизонтальную поверхность при
действительных условиях облачности, МДж/м² (Таблицы инсоляции,**

<http://meteoclub.ru/>)

Город	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Ереван	184	264	410	536	716	810	820	746	584	419	236	150	5875

В течение года поступление суммарной радиации варьируется. Минимальные значения наблюдаются в декабре-январе, максимальные – в июне-июле (табл.2). Также меняются метеорологические показатели (рис.4).

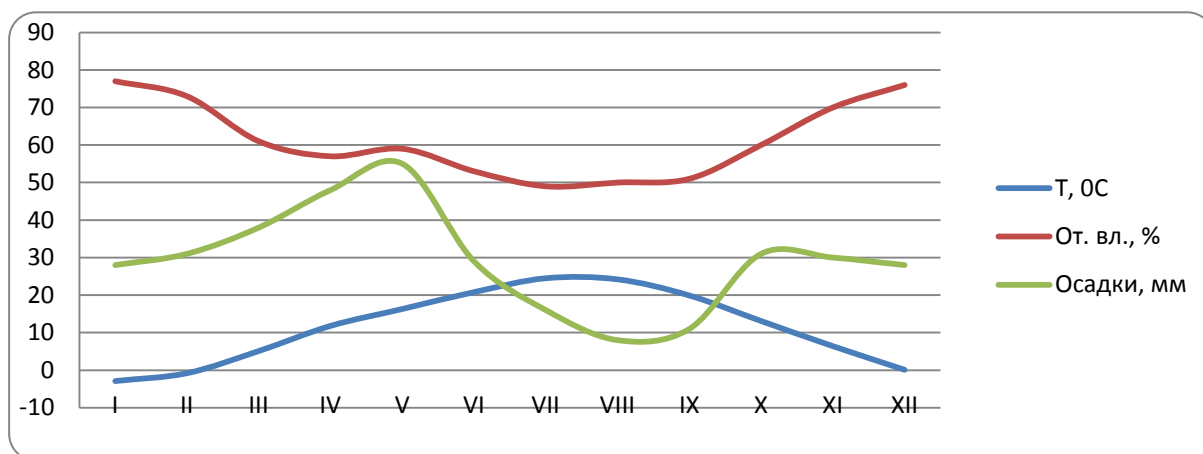


Рис.4 Основные метеорологические показатели по метеостанции Ереван-Арабкир по данным Гидрометцентра РА, 2014 г.

Метеостанция «Ереван-Арабкир» (рис.4) находится к северу от центра города на высоте 1113 м абс. Наиболее низкая температура наблюдается в январе (-2,9 °C), самый теплый месяц июль (24,5 °C) при средней годовой температуре 11,5 °C.

Таблица 3

**Показания средних температур января и июля по разным метеостанциям
(по данным www.meteo.am)**

№ название станции	Н абс., м	Т °С январь	Т °С июль	Среднегодовая Т °С
Ереван-Арабкир	1113	-2,9	24,5	11,5
Ереван-Эребуни	908	-3,5	25,8	12,1
Ереван-Звартноц	854	-4,2	26,2	12
Ереван-Давидашен	1112	н.д.	н.д.	н.д.

Метеостанция «Ереван-Эребуни» в юго-восточной части города, где наблюдается наиболее низкая в январе ($-3,5^{\circ}\text{C}$), а самый теплый месяц июль ($25,8^{\circ}\text{C}$) (табл.3).

По данным метеостанции «Ереван-Звартноц», находящаяся к западу от центра города, показание для января становится $-4,2^{\circ}\text{C}$, а температура наиболее теплого месяца достигает $26,2^{\circ}\text{C}$ (табл.3). В таблице №3 четко прослеживается падение температуры с уменьшением высоты наблюдения.

В течение года изменяется также относительная влажность, которая летом составляет 50 %, а зимой поднимается до 70-76 %. Минимальное значение относительной влажности наблюдается в июле (49 %). Годовая сумма осадков составляет 353 мм, и распределяются осадки неравномерно в течение года. В Ереване преобладают юго-западные и северо-восточные ветры. Наблюдается четкая горно-долинная циркуляция: ночью СВ склоновые ветры, а днем –ЮЗ долинные. Скорость ветра в среднем небольшая (1,1-2 м/с). Годовой ход скорости ветра четко выражен. Ветры северного и северо- восточного направления характеризуются большой скоростью (более 15 м/с). В городе ветер отклоняется от своего обычного направления. Большая шероховатость поверхности тормозит горизонтальное перемещение воздушной массы и вместе с тем увеличивает турбулентное перемешивание (Алексеев, 2003).

Интенсивный процесс урбанизации привел к созданию специфических условий городского климата, которые явно отличаются от естественных условий местности. Большие колебания высот, различная экспозиция и крутизна склонов, в сочетании с особенностями планировки, предопределили значительные микроклиматические контрасты на небольших расстояниях. Например, различия радиационного баланса составляют $0,028 \text{ ккал/м}^3$, температура воздуха в среднем 3°C , а относительная

влажность 10 %, скорость ветра 4-6 м/с. В центре города с очень плотной застройкой и с большим количеством дорожно- мостовых покрытий из камня, асфальта и бетона особенно летом создают неблагоприятные климатические условия в районе. Дороги вдоль западных и восточных стен зданий подвержены наибольшей облученности, так как не имеют защиты от солнечных лучей.

Температура воздуха устойчиво понижается от центра города к северным и южным окраинам. От площади застройки зависят температурные изменения. Например, разность температуры воздуха между участками построек составляет приблизительно 4-6 °С. В плотно заселенных населенных пунктах в центре и на юге наблюдается наиболее высокая температура. Своеобразный режим влажности выражается в значительном уменьшении содержания влаги в воздухе летом и в увеличении зимой. Наиболее благоприятный режим влажности и температуры летом наблюдается на хорошо озелененных склонах, которые окружают город, возвышенностях и на территориях, которые располагаются на абсолютной отметке 1200 м. Наиболее неблагоприятные климатические условия в июле и августе наблюдаются в центральных и южных районах города. Дискомфортный период с 13⁰⁰ до 21⁰⁰ ч составляет в центре города примерно 68 % всех случаев (Аслян, 1966).

Проблеме оздоровления микроклимата Еревана уделяется большое внимание. С этой целью в городе проводились микроклиматические наблюдения и измерения по метеостанциям, расположенным в разных районах города. Составлена схема микроклиматического зонирования Еревана (рис.5) (табл.2).

Зона № 1 охватывает густо застроенные центральные, а также западные, северо-западные и южные районы города (Чарбах, Нор-Ареш и Ачапняк), которые располагаются на высоте 900-1100 м абс. Для этих районов характерны неблагоприятные условия в летний период для жизнедеятельности человека: повышенный радиационный фон, высокая температура воздуха (более 32 °С), а также низкая влажность, которая составляет 30 %.

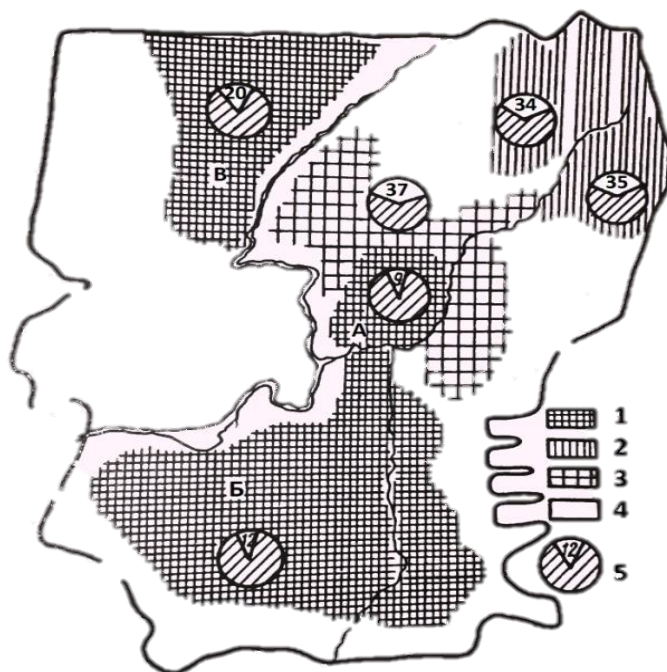


Рис.5 Микроклиматическое зонирование Еревана (Торосян, 1980)

1-3 зоны с различными микроклиматическими условиями, 4-неисследованные территории, 5- процент комфортных (светлая часть кружка) и дискомфортных условий.

Рекомендации для необходимой и эффективной защиты от прямой отраженной радиации, регулированию температурно-влажностного и ветрового режима были соблюдены путем уменьшения плотности застройки территории за счет повышения этажности зданий. Это позволило выделить свободные территории под зеленые насаждения и водные поверхности.

Зона № 2 охватывает предгорные северные и северо-восточные склоны Норкской и Арабкирской возвышенностей. Они располагаются на высоте 1100-1200 м абс. С микроклиматической точки зрения эта зона наиболее благоприятна для жизни, в течение всего года. Территории с большим количеством зеленых насаждений летом создают умеренную температуру от 28-30 °С с нормальной относительной влажностью приблизительно 40-45 % и равномерным ветровым режимом. В зимний период склоны, которые обращены в направлении низкого южного солнца, обеспечивают благоприятные условия инсоляционного и теплового режима. Здания повышенной этажности размещаются как отдельно стоящие здания башенного типа или многосекционные протяженные дома, которые располагаются параллельно стоку воздуха.

Зона № 3. Нагорные северо- восточные районы (Норк, Зейтун), расположенные на высоте 1200 и более метров, имеют благоприятный температурно-влажностный

режим (температура 26-28 °С летом, отн.вл.45-50 %) и неблагоприятные аэрационные условия (скорость ветра составляет более 6 м/с).

Рекомендации по защите от солнечного воздействия для зданий и застроек в Ереване были соблюдены, которые были осуществлены строительством жилых кварталов в северных, а также северо-восточных возвышенных районах Арабкир, Зейтун, Аван, Норк, оставляя южные низменные территории для промышленного производства.

1.5. Поверхностные и подземные воды

Река Раздан длиной 141 км берет начало из озера Севан и, протекая через Ереван, делит город на две части. В низовьях она течёт по Араратской равнине и впадает в Аракс на границе с Турцией. Перепад высот р. Раздан составляет 1097 м. В естественных условиях средний расход воды в истоке составляет около 2 м³/с, близ устья — 17,9 м³/с. В черте города река протекает по скалистому руслу каньона глубиной 100-150 м. Питание реки осуществляется за счёт подземных источников, осадков и талых вод. (Шагинян, 2014)

Фактический годовой сток озера Севан через Раздан в начале XX века был равен 100 млн. м³, между тем как озеро Севан получало от рек и атмосферных осадков ежегодно до 1,3 млрд. м³ воды. Основная масса воды испарялась с обширной поверхности зеркала (в 1416 км²). Для того чтобы уменьшить испарение и увеличить сток р. Раздан, было решено сократить зеркало Севана в 6 раз, понизив его уровень на 50 м путем выпуска в течение 50 лет большей части (93%) вековых запасов воды через тоннель, который был прорыт под ложем реки. Разница высот между Севаном и Ереваном (около 1 км) позволила создать на Раздане каскад из восьми гидроэлектростанций (Шагинян, 2014).

Помимо выработки электроэнергии, воды Раздана используются для орошения. От реки были отведены оросительные каналы: Арташатский, Нижнее-Разланский, Котайкский, Арзни-Шамирамский (Сидоренко, 1968).

В городе создано искусственное озеро площадью 65 га. Водохранилище, исполняющее регуляторную функцию, также использовалось в 70-е годы в качестве зоны отдыха. Однако впоследствии началось интенсивное заиление озера, накопление поллютантов, в частности тяжелых металлов и их соединений, особенно в иле, вследствие чего озеро перестало выполнять рекреационные функции (по экспертным оценкам, концентрация Pb в иле превышает ПДК в 2 раза, Cu – в 5 раз, Ni – в 37 и более раз) (Доклад «Состояние окружающей среды г. Еревана» за 2004 2005 гг.).

Река Гетар - небольшая река, пересекающая город почти по центральной его части, длиной 24 км, протекает по дну широкого Аванского ущелья и имеет смешанное питание талыми водами и сбросом оросительных вод. Река пересыхает в летние периоды, а в дождливый сезон – служит проводником селевых потоков.

Ручей Джрвеж течет в южной части города в широтном направлении, его протяжённость составляет 24 км. Река Джрвеж впадает в Гетар и берет начало в горной цепи Вохчаберд. Общая площадь бассейна р. Джрвеж составляет 88 км². Питается в основном талыми водами и бывает полноводным только весной из-за весенних паводков (Бойнагрян, 2005). Ереван обеспечивается питьевой водой с помощью 23 водных резервуаров, которые получают и накапливают воду из 8 источников (рис.6).

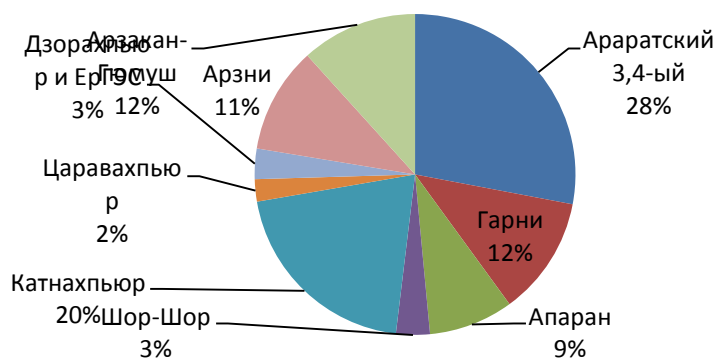


Рис.6 Водозабор (%) за 2005 г. (по данным Доклада состояния окружающей среды г. Еревана, 2005)

Вода распределяется потребителям через 1964 км распределительную сеть. В Ереване бытовые сточные воды удаляются с помощью 1170-км дренажной сети. Нынешняя система канализаций была построена в 30-ые годы XX века, а первый водопровод был проведен в 1932 г.

Город использует для своей жизнедеятельности как поверхностные источники сопредельных территорий, так и подземные воды. Ереван богат подземными водами, приуроченными к разным водоносным горизонтам. Крупные месторождения базируются на минеральных углекислых источниках (18 км от Еревана), находящихся во вторичном залегании. По характеристике пород по естественным ресурсам подземных вод они делятся на пестрые (0,1-1,0 л/сек) и слабопроницаемые, почти безводные (<0,1

л/сек); по химическому составу - гидрокарбонатные натриевые, гидрокарбонатные кальциевые, натриево- кальциевые.

Гидрокарбонатно-хлоро-натриевые воды распространены в срединной части Ереванского артезианского бассейна (Сидоренко, 1968). Минеральные воды образовались вследствие выщелачивания известняков, доломитов, мергелей, и гипсоносных пестроцветных и соленосных глин. Благодаря наличию соленосных пород в Ереванском бассейне уже на небольшой глубине формируются хлоридно-гидрокарбонатно-натриевые воды. В пределах Ереванского артезианского бассейна большое участие в формировании подземных вод принимают миоценовые осадочные и соленосно-гипсоносные породы (Демехин, 1947).

С гидрогеологической точки зрения данная территория пригодна для строительства. Антропогенное воздействие оказываемое на подземные воды приводит к ряду негативных последствий (табл.4).

Таблица 4

Классификация основных техногенных процессов территории

г. Еревана (Хачиян, 1998)

Формирование техногенных процессов	Техногенные процессы	Результат воздействия на геологическую среду
При осушении водоносных горизонтов	Осушение водоносных горизонтов (при эксплуатации метрополитена и др. сооружений)	Коренные изменения режима взаимосвязи подземных и поверхностных вод Истощение естественных запасов подземных вод Формирование региональной депрессионной воронки
	Вторичная консолидация осушенных рыхлых пород Вторичное депрессионное уплотнение песчано-глинистых пород	Деформация поверхности (в виде проседания)
	Суффозионные процессы при осушении вулканических пород	Образование на поверхности провальных воронок и, как следствие, деформация поверхностных сооружений городской территории

При обводнении	Процессы инфильтрационных потерь из рек Раздан и Гетар, каналов, прудов, Ереванского водохранилища.	Техногенное площадное питание подземных вод
	Процессы утечки из подземных водонесущих коммуникаций	Формирование горизонтов грунтовых вод, потопление гражданских и подземных сооружений
	Процессы утечки промышленных и бытовых стоков на площадях промышленных предприятий	Загрязнение поверхностных и подземных вод
	Оползневые техногенные процессы	Деформация поверхности геологической среды и поверхностных сооружений

Центральная часть города сложена озерными песками, поэтому при строительстве метрополитена были осушены подземные воды и установлены дренажные системы. Каждый год фиксируется большое количество утечек из подземных коммуникаций, которые ведут за собой подтопление сооружений различных типов. Такое техногенное проявление характерно повсеместно по городу, в особенности в промышленных зонах (южная, юго-западная части города).

1.6. Почвенный покров

Территория Еревана расположена на северо-востоке Араратской равнины. Процесс почвообразования протекал в условиях сухого континентального климата с бедной естественной растительностью, поэтому почвы относятся к полупустынному типу с незначительным содержанием гумуса. Малое количество осадков и большое испарение ставят район в условия обязательного орошения. В зависимости от характера почвы и условий залегания используют различные виды мелиораций. Среди них различают коренные виды и поверхностные (побочные). Первый вид проводится до возделывания на почвах сельскохозяйственных культур. К нему относятся: устройство осушительных дренажных канав на болотных почвах, устройство оросительных канав на почвах засушливых районов, устройство заградительных от селевых потоков дамб и др. К второй группе относятся: террасирование крутых склонов, гипсование

солончаковатых почв, пескование тяжелых почв, насадки травяной растительностью и др.

Преобладающим типом почв является бурые почвы. Бурые почвы распространены по всей территории города и делятся на светло-бурые, серо-бурые и бурые почвы. Также в пределах города выделяются небольшими участками лугово-орошаемые, горные каштановые, и цветные реликтовые.

На юге города на отметках 800- 950 м абс. встречаются лугово бурые орошаемые почвы. По механическому составу эти почвы в основном имеют глинистую и суглинистую фракции. В гумусовом горизонте содержание ила колеблется в пределах 10- 30%, а физическая глина 30-70%, нижние слои представлены песчаным и супесчаным составом. Содержание гумуса в верхних слоях составляет 1.4- 1.8 %.

Лугово- бурые орошаемы почвы имеют более высокую биологическую активность. Орошаемые лугово- бурые почвы в основном карбонатны. Они характеризуются сравнительно слабым, часто равномерным окарбоначиванием профиля. В окарбоначивании участвуют грунто вые воды. Реакция лугово-бурых почв щелочная ($pH = 8.2 - 9.0$). Эти почвы богаты валовым калием и фосфором, но бедны легко гидролизуемым азотом (Эдилян, 1976). Их общей чертой считают небольшую мощность (25-40 см) щебневато- суглинистый механический состав гумусового горизонта, а также легкий состав материнской породы. Содержание гумуса в данных почвах составляет 1,15- 1,87%. Эти почвы сформированы на щебневато-элювиальном карбонатном суглинке. В большинстве случаев они имеют карбонатный сцементированный горизонт, мощность которого достигает 40 см. Они отличаются сильной каменистостью, при этом каменистость сверху вниз по профилю увеличивается, а содержание мелкозёма, в том числе и ила, уменьшается. Бурые полупустынные почвы имеют однообразный химический профиль с небольшим накоплением окислов в верхних горизонтах, а так же аккумуляцию карбонатов в среднем и нижнем горизонте. Биогенные элементы поступают за счёт остатков растительности. Валовый химический состав илистой фракции показывает равномерное распределение по горизонтам почвы (SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3). Максимальное содержание гумуса в верхних слоях достигает 2.13%. Такие почвы сравнительно богаты общим азотом и обменным калием но бедны подвижным азотом.

Светло бурые почвы с желтоватым оттенком встречаются в районах Канакер, Арабкир, Малатия и узкой полосой по левому берегу реки Раздан, характеризуются малой мощностью (30-40 см), слабо окрашены гумусом, легкие по механическому

составу и карбонатные. По структуре эти почвы лучше, чем серо-бурые почвы. Их окультуренные разновидности имеют комковатую и зернистую структуру. Подстилаются светло-бурые почвы базальтами и туфами.

Почвы болотного происхождения занимают окрестности Еревана в низовье реки Раздан. Эти почвы развились на аллювиальных отложениях, местами перекрытые делювиальными и пролювиальными отложениями. Почвообразование протекало в условиях избыточного увлажнения почв грунтовыми водами, залегающих неглубоко от дневной поверхности (0,5-2 м) (Погосов, 1943).

На высоте 1200-1400 м абс. распространены каштановые почвы, которые характеризуются средней биологической активностью, в большинстве они карбонаты. Их средняя мощность гумусового горизонта 30-45 см. Реакция среды слабощелочная (рН 7,8-8,4). В верхних горизонтах ёмкость поглощения составляет 28-32 мэкв на 100 г. почвы. Содержание физической глины составляет 30-43%. В основном по механическому составу – среднетяжёло суглинистые (Галустян, 1974).

В юго-восточной части города расположены цветные реликтовые почвы. Они образовались в третичных осадочных породах на красных и желтых гипсоносных глинах и мергелях того же цвета. Эти почва отличаются отсутствием камней, значительной мощностью, тяжелым механическим составом.

1.6. Растительный покров

По характеру флоры Араратская (Ереванская) котловина по Энглеру является частью Армено-Иранской флористической провинции (Энглер, 1990). Эта провинция охватывает субаридные и аридные области трех нагорий Передней Азии: Малоазиатского, Армянского и Иранского. Число эндемичных видов составляет 20% всего состава. Границы провинции не четко выражены. Армено-Иранская провинция протянулась от Анатолии до Афганистана. Она подразделяется на несколько подпровинций: Анатолийская (включает Анатолийское плоскогорье и западную окраину Армянского нагорья), Атропатенская (большая часть Армянского нагорья и северо-западная часть Иранского нагорья) и Хорасанская (Туркмено-Хорасанские горы).

Араратская (Ереванская) котловина является частью Атропатенской подпровинции. Сюда входят аридные и субаридные районы юго-восточной части Турецкой Армении и южного Закавказья, а также Иранский Курдистан. В Среднеараксинской котловине господствуют полынная и солянковые полупустыни. Ереванская впадина подразделяется на две вертикальные ступени, из которых нижняя ступень соответствует Араратской равнине (850-1000 м абс.) и отличается бедностью

осадков. Верхняя ступень, где количество осадков превышает 300 мм/год соответствует предгорьям 1000-1200 м абс. (Тахтаджан, Федеров, 1972).

Растительность преимущественно ксерофитная и по направлению с запада на восток ксерофилизация возрастает. Для провинции характерны фриганоидная растительность, полынная формация, разреженные редколесья и тугайная или негустая низкорослая растительность паркового типа с ксерофитизированным травяным покровом. Для подпровинции также характерны анклавы галофильной растительности туранского типа. Антропатенская подпровинция подразделяется на выраженные флористические округа: Ереванский, Вайкский, Нахичеванский и Мегринский. На юго-западе Ереванский округ граничит с Сурмалинским округом (Тахтаджан, Федоров, 1972).

Растительность Араратской (Ереванской) котловины преимущественно ксерофильная, где преобладают различные типы открытых сообществ представленных ксероморфными полукустарниками и сильно ксерофитизированными редколесьями. В долинах рек Раздан и Джрвеж встречаются остаточные тугайные леса.

Галофитная формация (500 – 1400 м абс.). Такие сообщества характерны для засоленных почв Ереванской впадины. В большинстве случаев галофиты бывают суккулентами. Вересковидная солянка распространена на сильно засоленных почвах и на сухих солончаках.

Эфемерово-галянтиевая формация (1200 - 1400 м абс.). Сообщества такой формации встречаются на гипсоносных красных глинах и распространяются от Джрвежского ущелья, расширяясь к югу, до сел.Мармарашен. Наиболее характерным растением является однолетняя солянка. Жизнь данной формации пробуждается с началом первых дождей (рано весной).

Формация ксероморфных гипсофитов (900 - 1100 м абс.). Растительность этого типа состоит из специализированных ксероморфных гипсофильных полукустарников, кустарников. Такие сообщества развиваются на глинисто-щебнистых предгорьях. Из злаков встречается наиболее ксероморфные.

Полынная формация. Формация распространена от верхней границы галофильной растительности до 1200 – 1400 (1500) м абс. Преобладают плодовые сады и виноградники. В большинстве случаев коренная растительность сильно нарушена и засорена. Господствующим типом является душистая полынь по форме ксерофильная. Развитие полыни начинается весной и заканчивается с наступлением жары. Полынная формация занимает безводные и слабо используемые в сельскохозяйственном

отношении земли, господствующим растением является душистая полынь, которая представляет собой полукустарник с одревесевшим основанием на каштаново-бурых почвах.

Фриганоидная растительность (800 – 2000 м абс.). Фриганоидная формация развита в открытых к югу невысоких горных образованиях, сложенных осадочными породами. В местах, где денудационные процессы усиливаются деятельностью человека, образуются «бэдленды». Растительность слабо защищает субстрат от разрушения. Фригана растительная формация, состоящая из полукустарников и карликовых кустарников. В травяном покрове много мезофильных трав: коротконожка, мятлик, ежа сборная и др (Григорян, 1975). Злаково-разнотравная растительность распространена в горно-степном поясе (Аванская котловина, Котайское плато).

Общая площадь искусственных насаждений составляет 6800 га (2016 г.), из которых общего пользования - 825 га, ограниченного пользования - 3660 га, специального пользования - 2130 га и неорганизованные посадки - 158 га. Количество деревьев на 2016 г. превышает 2 млн. На территории города Ереван по количеству насаждений первое место занимают свидина южная, вяз, дуб, акация, также бирючина, ясень клиновидный и платан. В последнее время все больше отказываются от посадки тополя, в связи с тем, что он имеет низкий ограниченный возраст и поверхностную корневую систему.

Таким образом, Ереван располагается в сложных геолого-геоморфологических условиях. Территория характеризуется высокой сейсмичностью, рельеф отличается большим разнообразием и перепадом высот, который составляет более 500 м. Сильная пересеченность рельефа создает трудные условия для градостроительных работ. Ровные поверхности занимают 40%, пологонаклонные 50% и лишь 10% представлены крутыми склонами. Расположение города в котловине создает сложное микроклиматическое условие для благоприятной жизнедеятельности людей. Из-за отсутствия достаточного количества рек возникает необходимость в искусственном орошении (Амбурцева, Хачатрян, 2016).

Глава II

Формирование и благоустройство города с учетом природных факторов

Необходимая предпосылка создания благоприятной жизненной среды человека в условиях современной урбанизации является рациональное использование природно-ландшафтных ресурсов. Местные физико-географические условия: большая высота над уровнем моря, сильно пересеченный рельеф, замкнутое положение и удаленность города от водных объектов формируют своеобразные условия для развития и функционирования города.

Ландшафтное своеобразие территории должно служить основой для создания города и его образа. Для придания ландшафту города своеобразного характера большое значение имеет выявление и закрепление на генплане точек, которые обладают возможностями перспективного обзора уникальных природных доминант. Одним из важных элементов для формирования городских ландшафтов является рельеф местности. Необходимость освоения склонов различной крутизны выдвигает задачу по созданию композиций из многоуровневых пространственных структур (Лихачева, 2004).

Сохранение прекрасных элементов ландшафта, их раскрытие и использование в застройке - главная задача градостроителей. С помощью грамотного использования средств и методов планировки при сложном рельефе создаются многочисленные видовые перспективы на доминирующие природные элементы. В основу местности заложены те компоненты, которые необходимы для создания своеобразного архитектурного силуэта, начиная с его общего панорамного раскрытия на доминирующие высотные элементы, кончая фрагментальными включениями отдельных участков ландшафта. Размещение искусственно созданных доминант должно способствовать выявлению характерных форм рельефа.

При экологической организации рельефа города выявляют неблагоприятные для строительства территории. Выявление таких территорий для застройки необходимо с точки зрения отвода поверхностных вод и организации транспорта. Для города очень важна организация стока ливневых вод и канализования. Для этого определяют бассейн стока, водоразделы и тальвеги. Для жилищного строительства важно выявление замкнутых котловины с длительным застоем воздуха и сильно затемненных участков, которые из-за недостаточного освещения и плохого проветривания неблагоприятны для здоровья человека (Розанов, 2010).

В ходе градостроительства важна организация вертикальной планировки – приспособление и изменение рельефа городской территории к застройке и инженерно-транспортным нуждам. К вертикальной планировке относят создание рельефа благоприятного для движения транспорта, систем канализации, размещения подземных объектов, а также для конкретного решения проблем борьбы с неблагоприятными природными процессами, например, подъем поверхности городской территории выше затопляемых участков, подсыпка заболоченных участков и др.

Перепланировка городской территории в условиях сложившейся застройки еще в большей степени требует учета всех аспектов, в особенности влияния высоты застройки на климат и растительность.

2.1. Возникновение города и его развитие до XV века.

Армянское нагорье издавна было заселено. В разных частях города, в том числе на берегу реки Раздан были обнаружены пещеры-жилища эпохи палеолита и памятники культуры различных периодов. В армянских источниках Ереван упоминаются в разной транскрипции. Найденная клинообразная табличка на холме Арин-берд, где было высечено название крепости Эребуни, выступила в середине XX века версией происхождения современного названия города. В 90-х годах прошлого столетия, на основании Хорхорской летописи, было доказано, что Эребуни-Ереван основан Аргишти I. На холме Арин-берд, который возвышается на юго-восточной окраине нынешнего Еревана, были найдены следы древней цивилизации. На этом холме были найдены камни, на которых оказалась клинопись.

В 782 году до.н.э. в пятый год владычества Урартского царя Аргишти- сына Менуа, на мощных крепостных стенах, которые должны были окружать новый город, были высечены две клинописи одинакового содержания, возвещавшие об основании этого города. Одна из клинописей гласит: « Бога Халди величием Аргишти, сын Менуа, эту мощную крепость построил, установил для нее имя Эребуни, для могущества страны Биайнили и для устрашения вражеских стран. Аргишти говорит Земля была пустынной, могучие дела я там совершил. Бога Халди величием Аргишти, сын Менуа, царь могущественный, царь страны Биайнили, правитель города Тушпы». Всего было обнаружено 23 клинообразных надписи, что превратило город в важный памятник урартской эпиграфики (Рубинштейн, 1975).

Все найденные клинописи, подтверждали, что Эребуни являлся крупным урартским городом в Араратской долине. Город имел не только административно-хозяйственное назначение, но и был военным центром. С этого момента Эребуни стал военно-стратегической базой государства у северных границ. Тем самым, Эребуни стал тем местом, где впервые обнаруживается архитектура эпохи формирования армянского государства. Последующая эпоха оказалась для города важной для выявления архитектурно-строительной культуры Армении периода становления ее государственности.

Основание Эребуни имело стратегическую цель (рис.8). В период расцвета государства Урарту (VIII в. до н.э.) в Передней Азии. Царь Аргишти I был озабочен расширением границ.

Рис.8 Модель крепости Эребуни (по данным Google Maps).

Араратская долина при орошении, чем в совершенстве владели урарты, предоставляла благоприятные условия для ведения сельского хозяйства. Местное



население, страна Аза, представляла угрозу для дальнейшей экспансии, поэтому для успешного обоснования в Араратской долине урарты основали опорный пункт. С холма Арин-Берд, где построили город-крепость, хорошо видна Араратская равнина и дороги, проходящие в этом регионе. Несмотря на отсутствие рек, рядом с местом основания города для водоснабжения использовался подземный водопровод из источников Гарнийских гор (7 км от Эребуни). Так за Эребуни сохранилась не только военная власть, но и сила в регионе (Пиотровский, 1949). Напоминания о городе относятся к III в., когда он стал расширяться к западу и северу. Как предполагают в IV в. до н.э. жизнь в городе прекращается, вследствие завоевания империей Ахеменидов и затем османоперсидского владычества вплоть до XIX в.

2.2.Формирование города Ереван в период XIX- XX вв.

Избавившись от многовекового турецко-персидского владычества, Восточная Армения присоединяется к России (1849 г.). Ереван становится центром Араратской области, где происходят политические и социально-экономические изменения города. Эти события оказывают значительное влияние на формирование его культуры, а также интенсивные градостроительные работы.

Композиция города была сориентирована по направлению на «двуглавый» Арарат. Основная планировочная композиция Еревана состояла из двух компонентов – крепости и города (рис.9). Крепость являлась главным стратегическим административным и торговым центром Еревана. Основная часть жилых кварталов города простиралась к северо-востоку от крепости.

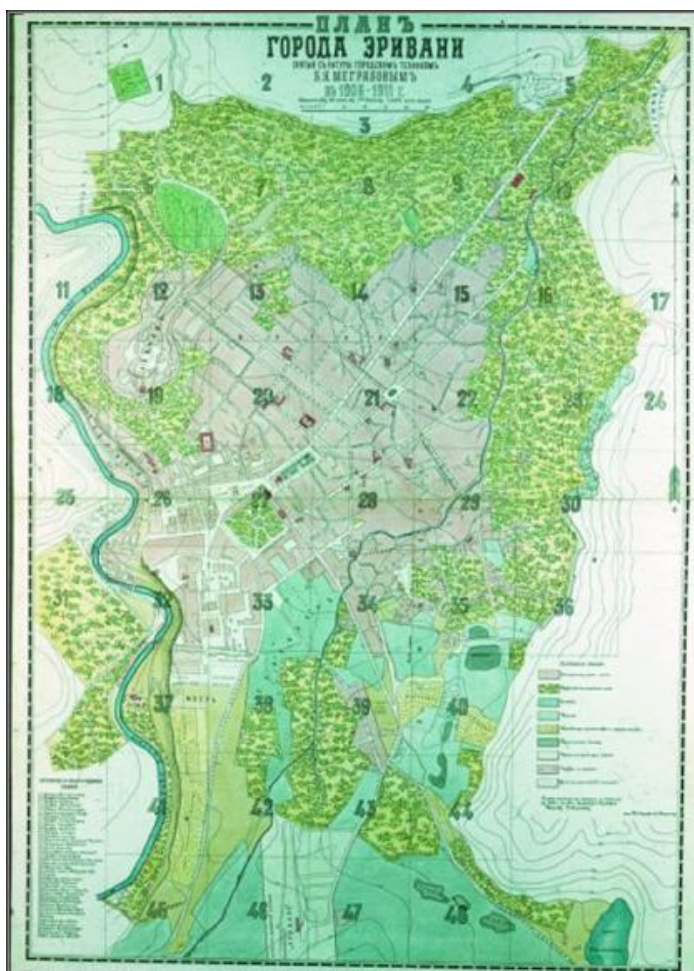


Рис.9 Карта-схема города Ереван на 1901 г. (по данным <http://www.armstat.am>)

В зависимости от занимаемой территории и времени кварталы группировались в отдельные районы. Все эти районы представляли собой самостоятельные единицы в структуре городской территории. Общий облик определяли узкие улицы с глухими фасадами домов и длинными заборами, прерываемыми арочными проемами ворот, и небольшие площади, окруженные торговыми рядами с глубокими галереями.

Существенную роль сыграли сады и виноградники, слившиеся в зеленое кольцо, опоясывавшее Ереван (Арутюнян, 1985).

К середине XIX века началась реконструкция города. Генеральный план был утвержден в 1856 г. Он был выполнен по принципу регулярной планировки территории, с учетом существовавшей застройки. В структуре Еревана наметилось функциональное зонирование культурно-деловой центр, территория промышленных предприятий и жилые районы (Гаспарян, 2008).

Размещенные веерообразно вокруг центрального ядра культурно-деловой зоны районы города, составленные из кварталов-садов, сохранили свою индивидуальность, обусловленную разнообразием природных условий отдельных участков городской территории. Характерной особенностью градостроительной композиции стало сочетание прямоугольной сетки кварталов с живописным ущельем реки Раздан и, окружающими возвышенными плато. От центра в северо-восточном направлении отошли три улицы: Абовян, Налбандян и Алавердян, облегчившие разгрузку деловой зоны.

Основная зона промышленных предприятий обосновалась на юго-западной окраине Еревана. Вдоль берегов реки Раздан располагались рисоочистительные, кожеобрабаточные и мукомольные предприятия.

Значительные изменения произошли и в жилых районах города, где хаотичная застройка кварталов постепенно уступала прямоугольной сетке. В старых районах продолжала сохраняться скученная застройка. Другие окраины имели свободную планировку кварталов.

Таким образом, активное освоение исторического центра застройкой свободной планировки привело к изменениям в микроклимате: сады и виноградники, посаженные в массовых количествах вокруг исторического ядра, улучшили климатическую обстановку территории. Интенсивное освоение шло вдоль каньона реки Раздан. Закладка дорог асфальтовым покрытием привели к изменениям рельефа, из-за сложных природных условий поверхность неоднократно выравнивалась для главных магистралей и улиц. С западной стороны город был ограничен р. Раздан, с северной и северо-восточной фруктовыми садами и с юга пашнями. Построенные многочисленные каналы снабжали водой сады вокруг центра и способствовали увеличению площади зеленых насаждений.

Таким образом, на протяжении всего XX века природные условия определяли градостроительную политику, проводимую в Ереване.

2.3. Развитие городской территории в период 1924 - 1990 гг.

В застройке 1924-1990 гг. наблюдается стремление сохранить основную планировочную структуру города по проекту А. Таманяна. Визуальные связи радиальных и кольцевых улиц по направлению на озеленённые склоны с севера и доминирующие элементы ландшафта – гора Арарат с юга были не нарушены. Отдельно стоящие высотные здания, несмотря на их хаотичную застройку, не мешали композиции и формированию нового силуэта города.

В 1924 году был составлен первый Генеральный план города, составленный А.О. Таманяном. Одним из пунктов плана было сохранение прямоугольной сетки дорог от центра к периферии. Планировочная структура города сложилась в виде радиально-кольцевой системы с созданием новой композиционной оси города с севера на юг. Центральное ядро опоясывалось бульварным кольцом. Помимо главной оси север-юг, которая раскрывала панораму на горы Арарат, ядро города было по направлению с севера-запада на юго-восток. Главный проспект, по оси которого прокладывался бульвар, раскрывает перспективу на Арагац. Архитектурный облик Главного проспекта развивался в виде бульвара, который местами перекидывался на другой берег Раздана. С севера Театральная площадь примыкала к Кольцевому бульвару, а главная артерия сводилась к Главной площади.

Эффективность освоения новых территорий для целей градостроительства прямым образом была связана с правильным учетом местных условий, то есть ландшафтных особенностей. Градостроительные работы велись на свободных территориях. Жилые дома были дополнены элементами национальной архитектуры. Многие улицы были застроены 3-4 этажными жилыми домами, а по перифериям этажность постепенно понижалась до 1-2-этажных построек. Фоновыми жилыми домами были 2-3 этажные застройки по периметру улиц, перспективы которых завершались видом на окружающие склоны. Первые работы по созданию зеленого кольца в Ереване были начаты в 1926 г., однако, из-за отсутствия оросительных систем работы продвигались очень медленно. До 1936 г. на городской территории было создано 29,1 га зеленых насаждений. После создания оросительных систем на Канакерских, Советашенских, Саритагских склонах, окружающие город с северо-восточной и юго-восточной стороны, возобновились работы по созданию зеленого кольца. С 1938 г. началось массовое озеленение этих склонов.

\\

овый Генеральный план был утвержден в 1951 г. архитектором Н. Заргарян. Согласно этому плану городу расширил свои границы, включив в себя многие поселки пригородной зоны (рис.10). На окраинах были созданы и реконструированы многие магистрали и улицы. Новый план предусматривал повышение этажности зданий, таким образом, было исключено индивидуальное строительство в центральной части, которую намечалось застраивать 5-7 этажными зданиями. Пятиэтажки, подчеркивающие национальный колорит, полностью закрывали ландшафт прилегающих территорий. Улица Киевяна, которая связывает центральную часть города с правым берегом р. Раздан, стала примером ансамблевого решения. Застройка противоположной стороны была произведена с выемкой грунта для проведения мер по укреплению грунта. Улица Орбели была врезана в рельеф участка, в результате чего появились высокие подпорные стены. Силуэт города стал более выразительным, особенно в связи с многоплановым рельефом местности. Застройка улицы со стороны центра проведена с размещением 1-2 этажных домов, с целью включения северных склонов в панораму города и доступа чистого воздуха в центр.

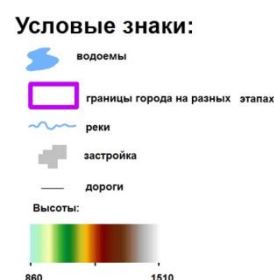


Рис.10 Карта-схема изменения границы города Ереван с 1920 по 1980 гг. (Григорян,1986)

- | | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| 1- граница города на 1901 г.; | 3- граница города на 1960 г.; |
| 2- граница города на 1920 г.; | 4- граница города на 1970; |

На более высоких отметках улица была застроена с двух сторон многоэтажными домами, стоящими на бровке склона. Интервалы, использовавшиеся между ними, служили для раскрытия перспектив в сторону Араратских гор. Застройка улиц

представляла собой сплошной фронт протяженных зданий, которые отрезают природную среду от восприятия из внутригородских пространств. В этот период важные по значимости сооружения размещались в интересных местах: монумент размещен на бровке Арабкирского плато в его северо-восточной части и замыкает ось проспекта Маштоца. На фоне построенных 3-5 этажных зданий, ведущая связь с доминирующими природными элементами была обеспечена почти из всех точек города. Построенные 7-9 этажные дома не нарушали гармоничного единства с природным ландшафтом. В тот период 4-5 этажные постройки не только застраивали улицы-коридоры, но и площадь. Четко поставленная композиция тормозила объемы жилищного строительства и появилась нужда в жилье. Данный вопрос мог ликвидироваться лишь путем сокращения сроков возведения зданий и увеличения объемов строительства. Раскрытие центра города через Северный проспект по Арабкирское плато было осуществлено сооружением каскада в 1950 году, который связал центр города с обелиском в честь 50-летия Советской Армении. Строительство первых многоэтажных домов массовой застройки была осуществлена однотипными домами, отличающимися друг от друга лишь длиной. На правом берегу р. Раздан была начата активная застройка жилого района Ачапняк.

К 1953 г. было закончено озеленение всего предгорья. Зеленые кольца изменили микроклимат Еревана: увлажнили воздух, избавили его от пыленосных ветров. Площадь зеленых насаждений достигла 1500 га. Для зоны отдыха выделили территорию ущелья р. Раздан площадью 400 га. Крутые скалистые берега обеспечивали изоляцию территории от подступающей к ней застройки. В условиях сложного строения, расчлененности рельефа, большой крутизны склонов и каменистости грунта, подготовка почвы под посадку лесокультур производилась вручную. Центральная часть города включала разветвленную систему скверов на площадях и бульварах вдоль улиц.

Начало освоения Норкского нагорья (северо-восточная часть Еревана) приурочено к середине 60-х гг. Территория имела большую амплитуду высот, но строительство типовых 4-5 этажных зданий было осуществлено, затем дополнилось 9-14 этажными постройками. Также были застроены близлежащие районы. Было приостановлено строительство в центре города. Начался пересмотр старых градостроительных принципов и внедрение комплексной застройки микрорайонов на свободных территориях. Для последующего этапа застраивания и реконструкции города в 1961 г. приступили к IV генплану, который назывался «Большой Ереван». Основные силы были направлены на развитие окраин, что задержало реконструкцию центральной части. В связи с этим было принято решение переделать старые кварталы города. Для

улучшения транспортного движения было предусмотрено строительство новых магистралей и улиц. Начиная с 60-ых гг. XX века строительство 9-14 этажных домов велось в целях экономии территории, сокращения инженерных работ, повышения плотности населения и обеспечения выразительности силуэта города. Строительство высотных домов ориентировалось на подчеркивание главной оси и планировочных узлов города (Алоян, 2003). Массовая застройка в юго-западном направлении от центра города началась в 1964 г. Градостроительные работы предусматривали сочетание пятиэтажных домов со зданиями повышенной этажности, которое способствовало их размещению в зоне исторически сложившегося центра без всякого замысла. Облик города заметно изменился в результате неправильно поставленных высотных домов.

Для улучшения микроклиматической обстановки было создано. Лебединое озеро рядом с Оперным театром. При проектировании озера была осуществлена программа сохранения естественного рельефа. Ереванский строительный трест в том же году вокруг озера озеленил 3400 м² территории, посадил 500 бегоний и 5 плакучих ив.

В начале 70-х гг. было принято разработать новый генеральный план (арх. Мазманиян М., Э.Папян). Новый генплан рассматривал город как единый организм, который состоял из 9 планировочных районов. Вокруг центрального района располагались восемь остальных. Город развивался в северном и северо-восточном направлениях. В 70-е годы был освоен жилой район Аван. Основу планировочной композиции составляли дома 9-16 этажей. В этот период здания повышенной этажности строились в небольших количествах. Строительство 9-12 этажных домов было осуществлено в центральной части города с размещением их в середине кварталов. Жилые дома разнообразили застройку центра города, но тем самым не способствовали построению силуэта города. Разбросанные в хаотичном порядке высотные постройки, которые не имели заранее разработанного плана, должны были внести акцент в фоновую пятиэтажную постройку с целью обогащения панорамы города. Такая практика застройки внесла разноречивость в восприятии силуэтной композиции города. Строительство метрополитена было начато в 1972 г. и протекало в сложных условиях, которые были связаны с особенностями геологического строения. Генеральным планом 1974 г. общегородской центр охватывал территорию исторически сложившегося ядра и юго-западной части города. Новое строительство велось на правом берегу реки Раздан. Объемно-пространственная композиция района сформировалась на основе сочетания двух архитектурных тем: девятиэтажные здания вокруг зеленых насаждений и 16-ти этажные, расположенные вдоль главных магистралей. Главная пешеходная артерия

района бульварной полосой пронизывала весь район и ориентировала на гору Арарат (Акопян, 1971).

Жаркий и сухой климат способствовали строительству многих водных объектов и бульваров. Например, Ереванский каскад изначально строился как водопад-фонтан, за которым была выстроена мозаика, но после перестроили в каскад высотой более 100 м с маленькими искусственными водоемами. Строительство было приостановлено во время Спитакского землетрясения, а потом после развала СССР, но в 2009 г. работы успешно закончились.

С 1980-х гг. широкое развитие получило одно из направлений индустриального строительства - метод подъема этажей и перекрытий, при помощи которого удалось добиться повышения формообразующих качеств создаваемой застройки. Здания имели различную конфигурацию и этажность, применялись многоэтажные постройки в виде трилистника и креста. При точечной расстановке домов его художественные качества выявлялись более активно. Однако строительство одних и тех же типов домов в различных районах Еревана не всегда было оправдано. Отличительной чертой застройки этого периода явилась проектирование и строительство жилых домов по индивидуальным планам. Многоэтажные дома несли определенную нагрузку в общей композиции города. При формировании застройки кварталов, расположенных с внешней стороны Кольцевого бульвара, были исключены размещенные протяженные здания повышенной этажности, которые занимали свободные пространства. Строительство 9-ти этажных зданий концентрировалось в основном в центральных районах города, причем их местоположение не всегда увязывалась с ландшафтными особенностями территории города. В результате этого ограничены пространственные перспективы улиц и связь с природным окружением. Застройка многоэтажных домов внутриквартальных территорий привела к хаотичности в организации силуэта города. Интенсивное застраивание основных магистралей центральной части привело к закрытию видовых перспектив и ухудшению микроклиматической обстановки. Композиционная закономерность заключалась в размерном контрасте городских и природных объектов. Природные объекты в несколько раз превосходили среднюю высоту застроек. Для венчающих частей применялись более богатые по пластике и рисунку формы. В застройке территории города Ереван формы доминирующих объемов решались также как и в рядовых домах. Изысканность, высокое совершенство форм возносящихся над городами частей здания было третьим правилом зодчества древних эпох. Именно по этой системе достигалась красота и своеобразие исторических городов. В современной застройке Еревана не выработана какая-либо система закономерностей, в

результате чего с этого периода начался процесс разрушения исторически сложившегося силуэта города. Основным строительным материалом служил природный камень - туф, который имел достаточную силу для давления на поверхность.

Таким образом, положение города в котловине обусловило необходимость улучшения природно-климатической обстановки. В связи с этим, под это были выделены зеленые насаждения общественного типа, которые занимали 15-20% территории города. Наряду с зеленью в пейзаж города были введены новые водные объекты (озера, водоемы, фонтаны). Заливка вод Ереванского озера и барражирование реки резко изменили ландшафт всего района, значительно улучшили микроклимат городской территории. При благоустройстве и озеленении применялся террасный способ обработки крутых берегов и посадки древесно-кустарниковых пород. Из-за особенностей слагающих пород были проведены меры для укрепления грунтов. На укрепленных грунтах высаживали сады, которые отводились под зону отдыха.

Глава III

3.1. Современный этап развития городской территории после 1990 г.

После того как распался Советский Союз градостроительные работы были приостановлены по всей Армении. При переходе к новым рыночным отношениям в Армении наблюдается социально-экономический кризис. Масштабы его стали настолько велики, что это привело к прекращению всяческой архитектурной деятельности. После нескольких переломных моментов, связанных с Карабахской войной, страна вернула свой прежний ритм развития. В период новых социально-экономических отношений фактор прибыльности вызвал строительный бум, начавшийся с 2000 годов. Максимальная прибыль с продажи нового жилья при минимальных затратах на строительство формирует архитектурный облик города, отличительными чертами которого явились:

- > увеличение количества высотных сооружений в общем облике города;
- > размещение высотных зданий вдоль главных магистралей;
- > хаотическое их скопление в центральном ядре города и на бровках ущелья реки

Раздан;

- > отсутствие выраженных доминантов в панораме;
- > поглощение высотной застройкой главных сооружений исторической городской среды;

Новое строительство как многоэтажное, так и малоэтажное сосредотачивалось в центральных частях города (рис.11). Началось интенсивное освоение внутриквартальных территорий каркасными высотными зданиями. Строительный бум привел к хаотичной планировке зданий. Этажность новых высоток не превышала 8-9 этажей, их строительство не способствовало созданию высотных акцентов в застройке центра. Случайное размещение внутри пятиэтажных жилых кварталов с уже имеющимися многоэтажными постройками, зачастую разрушали планировочную структуру города. Многоэтажные здания строятся с быстрыми темпами, внедряясь тем самым в массовую застройку. Перспективы улиц закрывались новостройками. В начале зарождения города он был окружен голыми скалами, теперь склоны снова оголяются вследствие их застройки невысокими жилыми домами. Озеленение склонов, которое создавалось десятилетиями, полностью уничтожено, но на северных и восточных склонах оно еще сохранилось. В городе размещается беспорядочная застройка центра, заполненная сооружениями разной этажности и архитектуры. Очень легко объясняется застройка центральной части города: бизнесменов привлекает центр благодаря огромным прибылям. Учитывая эти аспекты, город потерял свой колорит и своеобразие.

Рис.11 План центральной части г. Еревана на: а) 2001 г., б) 2013г.

Вся территория центра была разделена на мелкие участки и продана частным лицам. Архитектура многоэтажных построек стала более пластична, с использованием монолитной системы. Сильно выраженные высотные постройки отсутствуют, в то же время 5-этажные в центре города непрерывно надстраиваются. Этажность фоновой застройки повышается, приближаясь к 7-9 этажам. Застройка вдоль главных магистралей – Главный и Северный проспекты получила широкий размах. Новые магистральные улицы превратились снова в улицы-коридоры, но уже не с 5-этажными домами по периметру, а 10-15-этажными. Типовая застройка 50-60-х гг. вновь вернулась в центр города. Высотные здания центра города не учитывали требования сейсмики и видимости из квартир соседских зданий. Дома, которые располагались на Северном проспекте, из-за малой его ширины постоянно затемняли друг друга.

Высотная застройка, как в центральной части города, так и в его периферийных частях является точечной без всякого учета особенностей местности. Малоосвоенные территории являлись основным фактором при выборе участка под строительство. Это привело к скоплению высотных домов на небольшом свободном участке внутри кварталов. В целом средняя этажность выросла до 9-10 этажей, что повлияло на микроциркуляцию города.

Таким образом, идея города-сада не нашла своего завершения на современном этапе развития. Перекрылись перспективы радиальной и кольцевой системы случайно поставленными высотными зданиями без учета ландшафтных особенностей. Силуэт центральной части города не был разработан ни с точки зрения учета природных особенностей, ни с точки зрения выявления центрального ядра города - площади Республики, которая все интенсивнее поглощалась строящимися вокруг высотными зданиями. Современный этап развития города характеризуется нарушением учета природных факторов за последнее десятилетие. Из-за острой нехватки земли для

строительства и раздробленности городской территории, вопреки вековым следованиям природных (факторов) требований застройка осуществляется в доступных местах города.

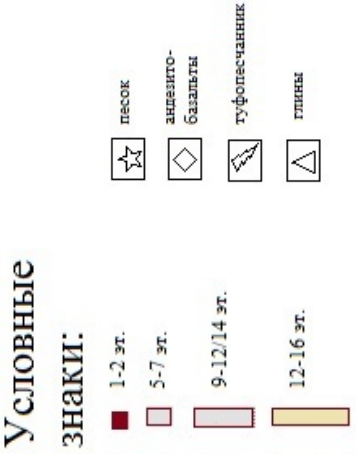
Для выявления изменений плотности застройки, произошедших на современном этапе, необходимо было составить карты-схемы жилых кварталов в центральной части города. Был составлен план с расположением зданий и сооружений с привязкой их к рельефу. Для рассмотрения этих изменений были взяты два административных района города, изученные на основе аэрофотоснимков (Google Earth) за 2001 и 2013 гг., сняты с высоты 5 км и цифровой модели рельефа. Информация ЦМР с данными изолиний были внесены в атрибутивную часть, в результате этого была составлена карта-схема рельефа города Ереван. Аэрофотоснимок города за 2001 г, высота съемки которого составлял 5 км, анализировался и в программе ArcGis (дорожная сеть, водные объекты, жилые дома и др.) использовался как слой «1», а за 2013 г. был сохранен как слой «2». Последующим шагом стало наложение слоев друг на друга с прозрачностью 50% и поиск изменений в объектах (мест увеличения этажности зданий). Соответствующие места были отмечены на итоговой карте более насыщенным цветом, затем слой рельефа был наложен на оцифрованную карту со зданиями и другими объектами с прозрачностью 50%, для того чтобы определить, какие здания построены на разных высотах и с какой плотностью.

Для выявления связи плотности и размещения застройки на развития геоморфологических процессов был использован метод профилирования. Линия профиля проходила с места основания города (крепости Эребуни) через современную центральную часть города до р. Раздан (рис.12а, 12б). Опорными точками для профиля служили крепость «Эребуни», главные магистральные улицы и каньон р. Раздан.

Рис.12а Карта административных районов: Кентрон (Центр) и Эребуни

Рис. 12б Профиль по районам Центр (Кентрон) и Эребуни.

А- каньон р.Раздан
В- место основания крепости Эребуни



Современный центр города совпадает большей частью с административным районом Центр (Кентрон), окруженный районами Эребуни, Арабкир, Норт-Мараш, Ачапняк, Нор-Норк, Шенгавит и Канакер-Зейтун. Площадь административного района 14,20 км², население на 2013 г. составило 129000 человек (рис.13)



Рис.13 Административное-территориальное деление г. Еревана (по данным НСС РА, 2014 г.)

Рельеф современного центра города разнообразный и включает долину р. Раздан, островную возвышенность и предгорную равнину.

Долина реки Раздан врезана в Ереванскую впадину, сложенную с поверхности четвертичными аллювиальными, озерными, пролювиально-делювиальными песками и суглинками, подстилаемыми белоземами. Глубина вреза более 100 м, ширина по верху 300-500 м. Склоны долины асимметричные: левый – более крутой, имеющий крутизну более 6° и правый – пологий с крутизной более 3°. Ложба долины извилиста и изменяет свою ширину. Из-за сложных геолого-геоморфологических условий долина была выделена как рекреационная зона, застроенная 1-2-этажными домами, хаотично разбросанными по склону, чтобы лишить их дополнительной нагрузки. Жилые здания построены из природного туфа.

Островная возвышенность также находится в пределах Ереванской низменности, абсолютные отметки которой 990-1012 м. Максимальная высота холма достигает 1059,5 м. Возвышенность сложена четвертичными андезито-базальтами. Из-за плоскостного

смыва у подножия образуются делювиальные отложения, состоящие в основном из песков, супесей. С северо-западной стороны возвышенность пересекает магистраль Паронян. Здесь размещены частные 1-2-этажные дома со стороны р. Раздан и новостройки 9-12/14 этажные с другой стороны магистрали: на вершине холма сочетаются 1-2 и 5-7-этажные здания, восточный склон занимают 5-7-этажные жилые кварталы.

Пологие склоны сложены плотными андезито-базальтами и застроены невысокими зданиями. В последнее время наметилась тенденция размещения одиночных высоток (9-14-эт.) среди малоэтажных жилых кварталов. Несмотря на это, склоны устойчивы к нагрузке и строительство кварталов оправдано.

Предгорная равнина, находящаяся на абсолютных отметках 970-985 м, образована в результате слившихся пролювиальных конусов выносов, что придает поверхности легкую волнистость и представляет собой слабо всхолмленную равнину, ограниченную возвышенностями. Мощность осадочных пород превышает несколько километров. Протяженность по линии профиля АВ около 2 тыс. м.

На предгорной равнине преобладает массовая застройка 5-9, 9-12/14, 12- 16 этажными зданиями. Среди прямоугольных сеток возвышаются хаотично разбросанные многоэтажные дома. Главные магистрали сводятся к главной Площади Республики. К периферии понижается этажность, постепенно превращаясь в плотную 1-2-этажную застройку.

Поскольку центральную часть города слагают туфы, при высокой плотности застройки происходит проседание поверхности, что вызывает деформацию в основании зданий, поэтому строительство ограничивается.

В последние годы отмечаются интенсивная деформация зданий, возведенных именно на загипсованных грунтах (Ачапнякский и Норкский кварталов). В качестве строительного материала использовали туф, для внутреннего убранства использовали известняк, а также широкое распространение получили железобетонные конструкции; для перегородок использовали пензоблоки. Между этажами стали применять сейсмозащитные конструкции. Были выработаны нормативы по сейсмической защите и новые методы строительства. В первые годы эксплуатации зданий в районе Ачапняк были зафиксированы трещины в несущих конструкциях, которые в последующем времени приобрели аварийный характер. На 2004 г. демонтажу подлежали более 28 сооружений. На 2008 г. насчитывалось около 707 жилых зданий, подлежащих к демонтажу из-за сейсмозащитных конструкций (рис.14).

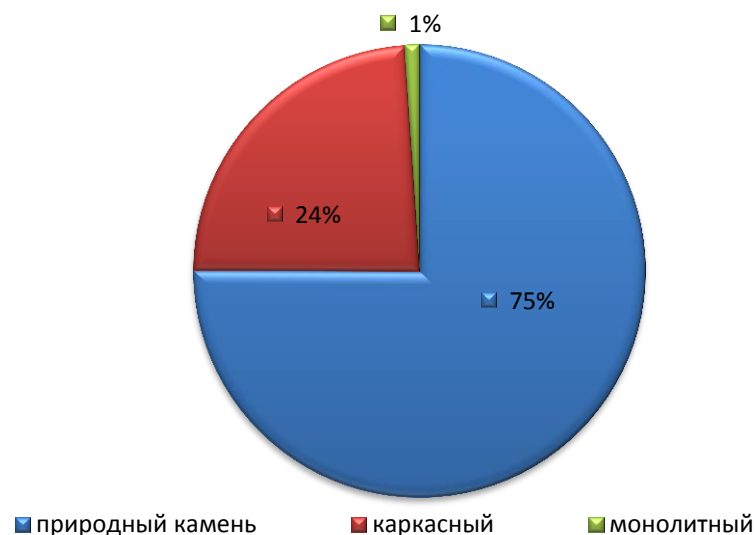


Рис.14 Тип жилых зданий в р-не Кентрон на 2008 г. (по данным Отчета по сейсмозащите г. Ереван, МЧС РА, 2010 г.)

Дополнительной нагрузкой и причиной деформации поверхности считался быстрый рост автомобилей в центре. Особенности слагающих пород не позволяют проложить альтернативные существующим транспортные магистрали, поэтому ряд улиц перегружен, и на них нередко возникают автомобильные «пробки». Проложив магистраль вокруг большого центра, и, перенаправив большой поток автомобилей, улучшили положение, но не искоренило проблему полностью. В период с 2000 по 2010 гг. (по данным из Доклада изменения климата, 2005) асфальтовое покрытие в Ереване увеличилось на 13,6%.

Антропогенная нагрузка привела к активизации природных факторов (сели, оползни, размыв). В весенние месяцы река Гетар сильно разливается и превращается в мощный поток сели, наносивший ущерб городу. За последние 20 лет была устранена проблема с селями р. Стенки, разделяющие и направляющие дамбы в канале стока, по выходе селя на конус выноса ослабляют силу и направляют в другую сторону. Над каналом селя перебрасывают по специальному лотку на опорах, называемый селедук. Так осуществилась прокладка дороги под конусом выноса в тоннеле. Мероприятия, связанные с укреплением бровки (террасирование, озеленение) склона р. Раздан, оказались благоприятны и позволили использовать свободные территории для строительства жилых зданий.

Население города было рассчитано в пределах 500 тыс. жителей, сейчас же в Ереване проживает более 1,3 млн. человек, что негативно влияет на экологическую

ситуацию. В этой связи разрабатываются новые генпланы развития города (Фирсенкова и Хачатрян, 2015).

Района Эребуни. Имеет общие границы с районами Центр (Кентрон), Нубарашен, Нор-Мараш и Шенгавит. Площадь административного района 48,4 км², население на 2013 г. составило 120000 человек. Здесь была заложена крепость, откуда пошла история Еревана.

Рельеф отличается еще большей контрастностью. Здесь находится ступенчато-нагорное плато, предгорная равнина и мелкогорье. Высота колеблется от 975 до 1100 м абс. Для рельефа характерно овражно-балочное расчленение на глинистых и суглинистых породах, что требует дополнительных мер защиты для строительства.

Ступенчато-нагорное плато (980-1063 абс.) возникло в результате излияния на поверхность огромной массы основной лавы. Сложено в основном базальтами и андезитами четвертичного возраста. Склоны симметричные крутизной менее 20°, которые подвержены оползневым процессам.

В основном 1-2 этажных здания размещены как на склонах, так и на выровненной поверхности плато. Сохранилась вернакулярная планировка, застройка характерная для данной местности, выполненная без участия профессиональных архитекторов, обладающая определенными художественными достоинствами. Здесь сочетаются индивидуальные жилые здания периода местных традиций армяно-русско-тюрко-персидских взаимодействий 1830-х – 1950-х гг.

Были проведены работы по укреплению склонов, вследствие чего увеличилось количество зеленых насаждений. В настоящее время склоны, подвержены экзогенным (склоновым) процессам, поэтому высотные здания не строятся.

Предгорная равнина (987-995 абс.) в отличие от северо-восточной части Ереванской впадины сложена суглинками, песками, которые сверху перекрывают глинистые отложения. Основной минерал, содержащийся в глинах – монтмориллонит. Он образуется в результате выветривания туфа или пепла. Имеется наличие большой залежи каменной соли. Протяженность по профилю составляет около 1000 м.

По всему району наблюдается наличие крупных оползневых блоков, что не позволяет отвести всю свободную территорию под строительство. Размещена плотная застройка частных кварталов 1-2-этаж. и местами 5-этаж., большие территории мало освоены.

Мелкогорье (995-1058 абс.) расположено в юго-восточной части города. Для рельефа характерен холмисто-сопочное расчленение. Располагается на глинисто-соленосных отложениях. Из-за неглубокого залегания грунтовых вод (1-3 м), крутых

склонов, сложенных рыхлыми отложениями здесь широко распространены оползневые процессы. Крепость занимает вершину холма Арин-Берд, поднимающегося на 65 м над основанием холма при абсолютных отметках 1058 м. Площадь крепости составляет 80 тыс. м². У подножия проходят две крупные магистрали. Преимущественно территория занята домами построенные из природного камня (не выше 3 этажей), которые расположены очень близко друг к другу. Плотность зданий постепенно снижается к востоку. Несмотря на отсутствие высотных зданий, гипсоносные глины обладают высокой карбонатностью (до 17%) и пластичностью, что усиливает процессы смещения грунта.

В оползневой зоне Нубарашен, вблизи от Ереванского глубинного разлома был устроен могильник, находящийся в 7 км от современного центра. Здесь захоронено более 600 т ядохимикатов (в основном пестициды). В годы активизации оползневой деятельности произошли сдвиги на 12-15 м. Из-за вымывания атмосферными осадками токсичных веществ и продуктов распада происходит их просачивание в Араратский артезианский бассейн, который питает всю Араратскую равнину, в том числе Ереван. Город подвергается серьезному токсическому заражению.

Несмотря на небольшую длину рек Джрвеж и Вохчебер, они образуют огромные селевые потоки в период половодий и паводок. В среднем расход твердого стока составляет 100 м³/сек, что является острой проблемой для города. Из-за износа оборудования селевые потоки покрывают поверхность, в результате чего наносят вред населенным пунктам и хозяйству. Из-за неравномерности распределения и малой водности рек район страдает от недостаточной степени увлажнения, что не позволяет использовать местность для строительства жилых кварталов. С момента основания крепости возникла необходимость в орошении земли, поэтому было принято решение создание водоема не только для хозяйственных целей, но и для использования в качестве питьевой воды, создав водохранилище Вардавар, жители крепости орошали безжизненную местность, поддерживали уровень воды с помощью подземных вод реки Джрвеж. Был проложен водопровод от Гарнийского источника, находящегося в 7 км от города-крепости. В результате создания вокруг крепости оросительных систем появились сады и виноградники. Летопись на этом обрывается, но вскоре начинает новую историю со Средневековья. В районе Эребуни преобладают дома из природного камня и каркасные на 2008 г. (рис.15).

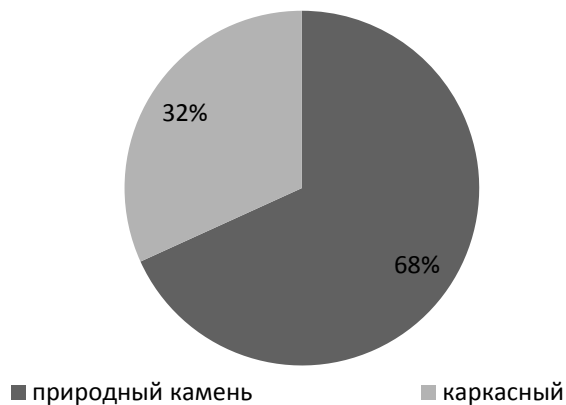


Рис.15 Типы жилых зданий в р-не Эребуни за 2008 г. (по данным Отчета по сейсмозащите г. Ереван, МЧС РА 2010 г.)

Открытым способом добывался гипс и каменная соль; создавалось Центральное Городское кладбище Тохмат, образовалась Главная городская свалка всего в 7-8 км от центра города, занимающая площадь в 52,3 га. В среднем за год свалка принимает более 200 т твердых отходов со всего города. Было начато строительство крупного завода по переработке отходов, однако строительство объекта не закончили в связи с особенностями территории. Развитие оползней не позволили продолжать работы, а сжигание отходов не соответствовало нормам. Городская свалка не ограждена, вследствие чего окружающая территория не защищена от загрязнения.

Создание заповедника площадью 89 га, способствовало сохранению и произрастанию большого количества эндемичных растений. После распада Советского Союза в заповеднике перестали вести научную деятельность. Были предприняты меры по восстановлению заповедника, для дополнительного орошения проводился новый канал из Азатского водохранилища.

Сохранилась историческая планировка с добавлением крупных магистралей и прокладкой дорожной сети с твердым (асфальтным) покрытием. Борьба с эрозией и оползнями в жилых районах частной малоэтажной застройки осуществляется через уменьшение внешних нагрузок, осушение поверхности соприкосновения и возможного скольжения грунтовых слоев, устройство дренажных сетей. Не возводятся здания повышенной этажности, которые могут повлиять на интенсивность геоморфологических процессов. Добыча гипса и каменной соли ведется в малой степени для поддержания уровня безработицы, тем самым выполняя социальную функцию. Остальные заводы советского периода не смогли адаптироваться, в результате чего были закрыты. Район Эребуни

неконкурентоспособный по показателям во всех сферах, и его можно отнести к депрессивной части города.

Район Давидашен. Район расположен в северо-западной части Еревана. Имеет общие границы с районами Арабкир и Ачапняк. Площадь района – 6,71 км² и население на 2013 г. составило 42,5 тыс. чел. (рис.16).

Лавовые потоки, мощностью 200 м, занимают обширные территории, представлены глыбовыми и островными базальтами и андезито-базальтами, перекрыты горным гравием, глиной и туфом.

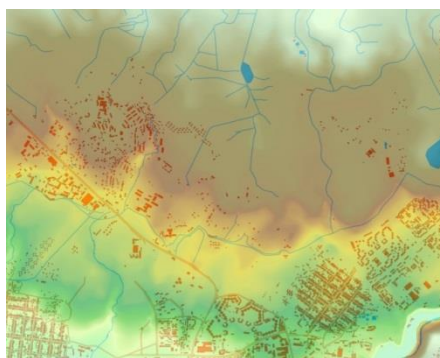


Рис.16 Карта-схема административного района Давидашен на 2013 г.

Базальты и андезито-базальты в основании серо-черных оттенков, пористые, локально образуют разломы. Горный гравий обладает средней плотностью 1,6- 2 г/см³ и содержит примеси песка и глины четвертичного возраста элювиального и пролювиального происхождения. Глиняная толща (мощность около 3,5 м) бледно-каштанового цвета, очень плотная (1,70 г/см³) при наличии воды становится пластичной. Туф распространен повсеместно (мощность 4 м). К северу и юго-западу убывает устойчивость пород. К перифериям усиливаются процессы выветривания. В результате этого, туф разрушается до мелкодисперсного состояния. Поверхностные воды просачиваются внутрь грунта через трещины, накапливаются в углублениях и образуют «скрытые воронки». Эти участки малоустойчивы, переувлажнены и не рекомендуется для строительства. Строительство жилых кварталов, а также промышленных объектов

возводят на базальтах и устойчивых туфах. Сосредоточена высотная застройка 9-12/14 и 12-16 этажными зданиями. Материал строительства сменяется на железобетон (рис.17).

Жилые кварталы размещены по прямоугольной сетке, разделенными крупными магистралями с главной центральной улицей – «Тигран Петросян». В Давидашене находится МЧС Армении, Церковь Св. М учеников и Академия юстиции.

К северу и к северо-востоку территории не заселены из-за высоты местности и особенностей рельефа (более 1320 м абс.). К северо-западу территории заняты сельскохозяйственными угодьями (пашни, пастбища).

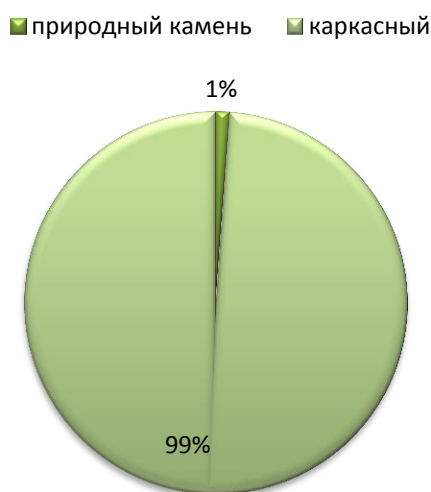


Рис.17 Типы жилых зданий в р-не Давидашен (по данным Отчета для оценки сейсмического риска и мониторинга, МЧС РА, 2010)

К ним проведены оросительные каналы, а также созданы водохранилища для обеспечения жизнедеятельности населения.

Таким образом, город многократно преобразовывался в силу ряда исторических событий, поэтому антропогенно-измененные ландшафты преобладают над естественными геоконструкциями. С наступлением эпохи индустриализации преобразование окружающей среды становится наиболее выраженным. В результате этого, большинство районов города страдают от негативных геоморфологических процессов, которые продолжают усиливаться за счет антропогенного воздействия. Застроенные территории города выделяются в соответствии геолого-геоморфологическими условиями. Сели, оползни, деформации в конструкциях ежегодно приносят большой материальный ущерб городу. Опасность селей уменьшилась, в результате проведенных мероприятий, но износ оборудования требует обновления. В последнее время все больше делается акцент на развитие зеленых зон и водных объектов. В необходимых районах разрабатываются

дренажные сети, которые отводят поверхностные воды, для предотвращения образования «скрытых» воронок. Все это выдвигает необходимость решения проблемы рационального использования территорий.

3.2. Современные городские ландшафты Еревана

Для выявления влияния природных факторов на развитие города целесообразно использовать ландшафтную карту. Создание ландшафтных карт является одной из наиболее трудных задач картографии, в особенности для высокогорных городов, таких как Ереван. Анализ территории проводился на ландшафтной основе. Была составлена ландшафтная карта в масштабе 1: 25 000 на основе топографической карты, тематических карт (геологической, геоморфологической, почвенной, растительной), аэрофотоснимков и космоснимков. При составлении карты также использовались полевые записи наблюдений, включая 30 ландшафтных описаний на ключевых участках с заложением профиля по линии АВ, база данных векторных файлов, предоставленный филиалом Американского университета Армении Asopian Center for the Environment, программное обеспечение MapInfo, ArcGis, ArcScene, ArcCatalog, Microsoft Excel и ноутбук.

Город - это сложная система, где взаимодействуют искусственные и естественные системы. Под искусственными системами понимаются системы, созданные человеком. С развитием и ростом города происходит увеличение комплекса форм, создаваемых человеком. Первоначально, природные и территориальные резервы сохраняются в пределах своего комплекса форм, и в конечном итоге городская застройка выходит за границы данных комплексов.

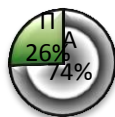


Рис.18 Соотношение доли природных и антропогенных геокомплексов (%)
А- антропогенные ландшафты;
П- природные ландшафты;

Естественный ландшафт представляет собой природно-территориальный комплекс, качественно отличающийся от соседствующих с ним, поэтому каждый ландшафт имеет свой индивидуальный облик и внутреннюю структуру: форму, состав, распределение почвенного покрова и вод, характер распределения и виды растительности, структуру и связи в экологических системах.

В Ереване естественные геокомплексы занимают 26 % от общей площади территории. На ландшафтной карте выделено 64 геокомплекса (рис.18).

В структуре использования городских территорий преобладают общая застройка (многоэтажная, малоэтажная и промышленная) 48 %, сельскохозяйственные земли, которые составляют в общей площади 24 %, естественная растительность 21 %, лесных массивов 4% и остальные земли различных назначений 3 % (рис.19).

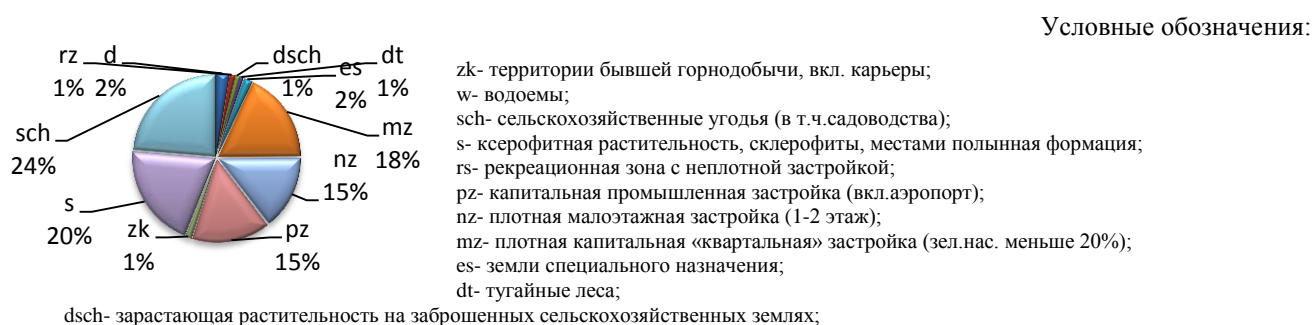


Рис.19 Распределение типов использования городской территории и естественной растительности (%) на 2016 г.

Естественная растительность представлена разнообразными жестколистными кустарниками, ксерофильной, склерофитами, тугайной, хвойно-широколиственной, полынной и злаково-разнотравной формациями.

На исследуемой территории выделены одиннадцать типов местоположений. Тип местоположения определяется по преобладанию определенных мезоформ рельефа, подстилающего субстрата, характера увлажнения и режимом миграции вещества и влаги (Исаченко и Резников, 1996). Сочетания местоположений, групп растительности и типа почв образуют ландшафтные единицы (рис.20).

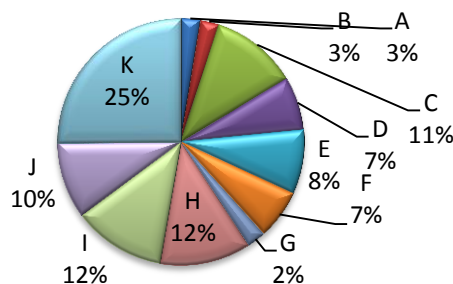


Рис.20 Типы местоположений геокомплексов г. Ереван

А-каньоны рр.Раздан и Джрвеж сложенные андезитами;
 В-надпоймочные террасы,
 С-аллювиальное днище Ереванской впадины;
 D-равнины конусов выноса;
 Е-пологонаклонные лавовые плато;
 F-слабонаклонные аккумулятивные равнины;
 G-террасовые склоны/палеотеррасы р.Аракс;
 Н-холмистые мелкогогорья с овражно-балочным расчленением;
 I-низкогорные буффисто-холмистые вулканические плато;
 К-слабонаклонные волнистые вулканические плато с глубокой овражно-долинной сетью;
 К-ступенчато-террасовидные, ассиметричные вулканические плато;

Северо-восточная часть занята ступенчато- террасовидным вулканическим плато (25 %). На которой преобладает хвойно-широколиственный лес с доминированием ели, дуба, пихты и клена, на более засушливых участках встречается полынная формация (*Capparis spinosa*, *Kochia prostate*, *Acantholimon armenun*, *Cousinia armena*, *Achiiea biebersteinii*, *Eryngium billardieri*, *Verbascum saccatum*).

Комплекс холмистых гряд занимает юго-восточную часть города и в основном представлен в виде холмистого мелкогогорья (12%) с глубоким овражно-балочным расчленением на глинистых и суглинистых отложениях. Ксерофильная формация преимущественно представлена жестколистными кустарниками и полукустарниками (*Chenopodiaceae*, *Gypsophila*, *Halimolobos* и *Cleome*), травянистыми склерофитами (*Jaubertia*, *Cousinis* и *Acanthophyllum*), иногда полынной формацией, в которой господствующим видом является душистая полынь (*Artemisia fragrans*), а в долинах небольших ручьев небольшими островками представлена тугайная растительность. Наряду с полыньей встречаются многолетние двухдольные травы и кустарники (*Capparis spinosa*, *Kochia prostate*, *Acantholimon armenun*, *Cousinia armena*). Из многолетних трав выделяются желтушник шиловидный и горечавка оливье (*Erysimum subulatum*, *Gentiana olivieri*), из осоковых характерна осока толстостолбиковая (*Carex stenophylla* subsp, *stenophylloides*).

Нагорное вулканическое плато, которое окаймляет город с северо-западной, северо-восточной и крайней юго-восточной сторон подразделяется на несколько геокомплексов. Низкогорное бугристо-холмистое вулканическое плато (12%) , сложенное андезитами, на котором преобладает хвойно-широколиственный лес, доминирующими видами являются ель, дуб, пихта и клен; в северо-западной части встречается ксерофильная растительность и травянистые склерофиты, местами полынная формация. Преобладающими видами растений являются стахис, тимьян, шалфей, дубровник баловыйлочный и зопник восточный (*Stachys inflata*, *Thymus*, *Salvia dracocephaloides*, *Teucrium polium* и *Phlomis caucasica*).

Равнины занимают центральную и южную части города Ереван среди которых выделяют: аллювиальное днище Ереванской впадины (11%), сложенное песками и супесями с преобладанием остаточной тугайной растительности, фриганоидной растительности, а также с произрастанием ксерофильной растительности, представленная полукустарниками и кустарниками. Фриганоидная растительность представлена в виде мелколистных кустарников: миндаль *Prunus fenzliana* и *Rhamnus pallasii*, довольно часто встречаются узколистные формы (*Pyrus salicifolia*, *Pistacia atlantica* subsp. *Mutica*), также характерны паролитник (*Zygophyllum atriplicoides*), эфедра (*Ephedra major*), пижма (*Tanacetum argyrophylloides*), чистец или стахис (*Stachys inflata*). Равнина конуса выноса (7%) на делювиально-пролювиальных отложениях с преобладанием широколиственных лесов (доминирующие породы дуб, вяз, клен, ясень).

Юго-восточную часть города занимает слабонаклоненное волнистое вулканическое плато с глубокой овражно-долинной сетью (10%), сложенное глинистыми отложениями, где преобладает эфемерно-галитиевая, ксерофильная формации, в долинах ручьев встречается тугайная растительность (*Fraxinus rotundifolia*, *Hippophaë rhamnoides*, *Tamarix*, *Cynanchum acutum*), а на возвышенностях ксерофильные полукустарники и кустарники (*Stachys inflata*, *Reseda microcarpa*, *Salvia dracocephaloide*, *Ceratoides papposa*) и небольшими участками представлена полынная формация (*Capparis spinosa*, *Kochia prostrata*, *Acantholimon armenum*, *Cousinia armena*, *Achillea biebersteinii*, *Eryngium billardieri*, *Verbascum saccatum*).

Хвойно-широколиственный лес распространен в западной части Еревана на пологонаклонном лавовом плато (8%), которое сложено андезитами и андезито-базальтами, где доминируют такие породы как пихта, клен, дуб и ель.

В каньоне р. Раздан характерна тугайная растительность, которая распространена вдоль реки по обеим сторонам склона реки, занимающая 3 % от общей структуры. Растительность представлена разнообразными жестколиственными кустарниками и ивой. Из

наиболее интересных растений – ясень (*Fraxinus rotundifolia*), облепиха (*Hippophaë rhamnoides*), гребенщик (*Tamarix*), цинанхум острый (*Cynanchum acutum*) и др.

Террасовый склон (2%) расположен в юго-восточной части города, естественная растительность которого представлена ксерофильными полукустарниками и кустарниками, а также эфемерно-галиетовой формацией. Наиболее характерным растением красных глин является однолетняя солянка (*Halanthium garifolium*) и другие виды солянок (*Scidlitia florida*), помимо этого характерны многочисленные эфемеры вида *Eremopyrum*: *E. distans*, *E. oriental*, *E. bonaepartis*)

Отдельно выделены антропогенные геокомплексы с естественной зарастающей растительностью, куда входят территории бывшей горнодобычи, включая карьеры и бывшие сельскохозяйственные угодья. Бывшие районы гонодобычи, включая карьеры, занимают 1% в общей площади использования земель, представляют собой участки с разнообразной травянистой растительностью, а также в разной степени зарастающие водоемы. Окультуренные участки равнин и плато в основном заняты ксерофильными сообществами и полынной формацией, также включают небольшие участки лесных массивов, где преобладают породы широколиственных лесов.

Под ландшафтной структурой понимается взаимное расположение составных частей в пространстве и упорядоченность смены их состояний во времени (Исаченко и Резников, 1996) (рис.21). Застроенная часть города включают в себя 48 типов антропогенных геокомплексов. Застройка особенно сильно развита в центральной части, которая характеризуется пониженным участком: аллювиального днища Ереванской впадины, равниной конуса выноса, надпойменной террасой и пологонаклонным лавовым плато. Застроенная часть города, делится на несколько типов: многоэтажная застройка (18%), малоэтажная застройка (15%), промзоны (15%) и единичные сооружения (2%).

ис.21 Ландшафтная структура г. Ереван

zk- территории бывшей горнодобычи, вкл. карьеры;
w- водоемы;
sch- сельскохозяйственные угодья (в т.ч.садоводства);
s- ксерофитная растительность, склерофиты, местами полынная формация;
rs- рекреационная зона с неплотной застройкой;
pz- капитальная промышленная застройка (вкл.аэропорт);
nz- плотная малоэтажная застройка (1-2 этаж);
mz- плотная капитальная «квартальная» застройка (зел.нас. меньше 20%);
es- земли специального назначения;

dt- тугайные леса;
dsch- зарастающая растительность на заброшенных сельскохозяйственных землях;

d- лесные массивы;
А-каньоны рр.Раздан и Джрвеж;
В-надпойменные террасы;
С-аллювиальное днище Ереванской впадины;
D-равнины конусов выноса;
Е-пологонаклонные лавовые плато;
F-слабонаклонные аккумулятивные равнины;
G-террасовые склоны/палеотеррасы р.Аракс;
Н-холмистые мелкогогорья с овражно-балочным расчленением;

I-низкогорные вулканические плато;	бугристо-холмистые	K-ступенчато-террасовидные, вулканические	ассиметричные плато;
J-слабонаклоненные	волнистые вулканические плато с глубокой овражно-долинной сетью;		

Изначально город развивался в северо-западном направлении, теперь наблюдается тенденция к развитию и расширению в юго-западном направлении. Наибольшая концентрация естественной растительности наблюдается в долинах рек, в юго-восточной части города, соответствующего слабонаклонному плато и холмисто-бугристому плато. Рекреационная зона (1 %) размещена повсеместно, и включает в себя парки, скверы, дома отдыха, а также санатории. Растительность рекреационной зоны представлена в основном интродуцентами: туя, софора японская, сосна восточная, дуб летний, робиния псевдоакация и другими видами.

Заключение

Город Ереван расположен в Ереванской котловине, особенностью которой является сложная для строительства геологическая обстановка и высокая сейсмичность. Помимо сложных геолого-геоморфологических условий котловины характерен достаточно засушливый климат. Планирование города осуществлялось на протяжении всей истории связано с учётом природно-ландшафтных особенностей.

Эребуни был основан в 782 г. до н.э. как стратегический пункт в Араратской долине. Хозяйственная деятельность активизировала склоновые процессы. Освоение северо-западных просторов долины реки Раздан было связано со сложностью водоснабжения крепости. В связи с постоянными изменениями геополитической ситуации более подробные сведения о жизни населения города относятся к XIX веку. В начале XIX века в Ереване сложилась вернакулярная планировка, отражающая мультикультурный образ города.

Современная планировочная структура сформировалась в начале XX в., органично вписываясь в существующий природный ландшафт. В связи с развитием города и ростом населения потребность в новых территориях постоянно возрастала, поэтому со второй половины XX в. началось освоение окаймляющих город нагорных плато.

Городские ландшафты Еревана представляют собой гармоничный комплекс антропогенных и природных объектов. Застройка возводится на устойчивых породах, где отсутствуют карстовые процессы. Развитие осуществляется за счёт увеличения площади сельскохозяйственных угодий, а также сохранения естественной растительности. Для застройки жилых кварталов центральной части характерна небольшая высота зданий (5-7 эт.) из-за неустойчивости и большой просадочности озерных песков. В связи с тем, что склоны р. Раздан сложены рыхлыми отложениями, нагрузка на них была ограничена путём выделения этой территории под зону отдыха, что способствовало сохранению там тугайной растительности. В ландшафтной структуре юго-восточных районов преобладающими ландшафтами являются природные (естественная растительность), а также окультуренные (фруктовые сады и виноградники). Застройка осуществляется только на устойчивых породах, а именно на базальтах и андезито-базальтах.

Для Еревана, находящегося в условиях аридного климата, характерно улучшение микроклиматической обстановки за счёт осуществления вертикальной планировки, т.е. строительство высотных сооружений на определенных высотах, а также создание водных объектов, равномерно распределенных по всей территории.

Особенностью гидрологического режима региона являются постоянные паводки с возникновением селей. Борьба с селями и оползнями осуществляется за счёт посадки

зеленых насаждений. Такое мероприятие решает сразу две проблемы: увеличивает площадь зеленых «зон» и укрепляет склоны.

В результате, на сегодняшний день, в Ереване насчитывается 64 ландшафта, из которых 26% относятся к естественным геокомплексам и 74% антропогенным. Естественные геокомплексы занимают в основном недавно присоединённые к городу территории, долины рек и небольшие площади лесных массивов в черте города, среди которых преобладающими растительными формациями являются ксерофильная, эфемерно-галянтиевой и полынная. Ксерофильная и полынная формации распространены повсеместно и могут встречаться с другими видами. Для эфемерно-галянтиевой формации характерны участки юго-восточных районов города. В долинах рек произрастает тугайная растительность с преобладанием ивы и жестколистных кустарников.

Антропогенные ландшафты подразделяются по типам использования: земли сельскохозяйственных угодий, территория разновысотной застройки, промзоны, земли спецназначения, зоны отдыха и территории бывшей горной добычи. Наиболее застроенной частью города является равнина конуса выноса, где располагается современный центр Еревана. Так же к районам застройки относятся окаймляющие центр города плато, сложенные различными отложениями (базальтами, андезит-базальтами). Земли сельскохозяйственного назначения расположены на слабонаклонном волнистом вулканическом плато с глубоко овражной-балочной сетью на юго-востоке и на низкогорном холмисто бугристом вулканическом плато на северо-западе города. Широкое распространение сельскохозяйственных земель на юго-востоке связано с необходимостью закрепления неустойчивых грунтов посадками фруктовых садов и виноградников. А на северо-западе города за-за высокого плодородия почв. На современном этапе развития города промзоны распространены повсеместно, но исторически их местоположение было приурочено к долине реки.

Таким образом, на протяжении всего исторического развития города основными факторами в формировании и развитии городской территории является совокупность климатического и геолого-геоморфологического факторов. По сей день в формировании городских ландшафтов доминирующим фактором является сочетание природных условий.

Список литературы:

- 1) Акопян Т.Х. История Еревана (1879-1917). Ер.: АНРА , 1971,491 с.
- 2) Алексеев Б. А., Алексеева Н. Н. «Вся Азия. Географический справочник». М.: Муравей, 2003, 311 с.
- 3) Алоян А.А. Архитектура, градостроительство, строительство. Ер.: Гирк, 2003, 20 с.
- 4) Арутюнян В.М. Каменная летопись армянского народа. Ер.: Луйс, 1985,200 с.
- 5) Аслян А.А. Советский Союз Армения. М.: Мысль, 1966, 342 с.
- 6) Асратян М. Армянская архитектура раннего христианства. М.: Инкомбук, 2000, 400 с.
- 7) Багдасарян А.Б., Чугурян А.С., Оганян К.О. Физическая география армянской ССР: учебник для 8 класса. Ер.: Изд.АНРА, 1967, 96 с.
- 8) Бархин М.Г., Иконников А.В. Мастера советской архитектуры об архитектуре. М.: Искусство, 1968, 541 с.
- 9) Гаспарян М.А. Анализ развития композиции генерального плана. Ер.: Айастан. 2003,20 с.
- 10) Гаспарян М.А. Архитектура Еревана XIX — начала XX века. Ер.: Ереван-проект, 2008, 262 с.
- 11) Григорян А.Г. Ландшафт современного города. М.: Стройиздат, 1986, 133 с.
- 12) Григорян И.Р. Флора СССР. Ер.: АНРА, 1975,231 с.
- 13) Даниелян К. Материалы Министерства охраны природы за 2000-2005гг. Ер.: Кентрон, 2006,114 с.
- 14) Демехин А.П. Джермук [Тест]: (гидрогеологический очерк) / А.П. Демехин. Ер.:ЕГУ, 1947, 86 с.
- 15) Долуханян Л.К. Архитектура Советской Армении: 20-е годы. Ер.: Ераз, 1980, 84 с.
- 16) Дьяконов И.М. Надпись Тукульти-Нинурты на каменной плите Ассиро-вавилонские источники по истории Урарту. М.: ВМИ, 1951, 267 с.
- 17) Исаченко Г.А., Резников А.И. Динамика ландшафтов тайги Северо-Запада Европейской России СПб, 1996, 166 с.
- 18) Карамян А.О. Природно-климатическая характеристика города Еревана. Ер.: Гирк, 1973, 48 с.
- 19) Кожевников А.В., Милановский Е.Е., Саядян Ю.В. Очерк стратиграфии антропогена Кавказа. Ер.:Гитуцун, 1977,88 с.

- 20) Лазыко Е.М. Основы региональной геологии СССР. Т 3. Европейская часть и Кавказ. М.: Недра, 1973, 512 с.
- 21) Лихачева Э.А., Тимофеев Д.А. Экологическая геоморфология. М: Медиа, ПРЕСС, 2004, 240 с.
- 22) Мильков Ф.Н, Гвоздецкий Н.А. Физическая география СССР. Общий обзор. Европейская часть СССР. Кавказ. — 5-е изд. М.: Высш.шк., 1986, 376 с.
- 23) Окружающая среда и природные ресурсы в Республике Армения в 2004г./ отв. ред. Бойнагрян В.Р. Ер.: ИздРА, 2005, 118 с.
- 24) Пиотровский Б.Б. Археология Закавказья. Л.: ЛУ им.А.А. Жданова, 1949, 134 с.
- 25) Погосов П.С. Почвы Еревана и их освоение. Ер.: Армфан, 1943, 38 с.
- 26) Розанов Л.Л. Геоэкология. М.: Дрофа, 2010, 269 с.
- 27) Рубинштейн Р.И. У стен Тейшенбаини. М.: Советский художник, 1975, 125 с.
- 28) Сафарян Ю., Алоян А., Алоян К. К проблеме формирования градостроительной стратегии Армении на современном этапе. Ер.: Нептун, 2008, 201 с.
- 29) Саядян Ю.В. Новейшая геологическая история Армении. Ер.: Гитуцюн, 2009, 357 с.
- 30) Сидоренко А.В. Гидрогеология СССР. М.: Недра, 1968, 351 с.
- 31) Сочава В.Б. Введение в учение о геосистемах. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1978, 320 с.
- 32) Тахтаджан А.Л. и Федеров Ан. А. Флора Еревана: Определитель дикорастущих растений Арагатской котловины. Л.: Наука, 1972, 394 с.
- 33) Халпахчян О.Х. Архитектурные ансамбли Армении. М.: Искусство, 1980, 480 с.
- 34) Шагинян А.К. География Армении. СПб: СПбГУ, 2014, 56 с.
- 35) Швер Ц.А., Торосян И.С. Климат Еревана. Л.: Гидрометеиздат, 1980, 215 с.
- 36) Энглер А. Сравнительные исследования по морфологии в *Araceae*. О размещении листа и организации побегов из *Araceae*. Берлин, 1990, 140 с.

Картографические материалы:

- 37) Асланян А.Т., Саядян Ю.В. Сводная геологическая карта города Ереван и его окрестностей / по материалам личных исследований М-б 1:25 000. Ер.: ЕГУ, 1982, 12 л. 77х23 см.
- 38) Бойнагрян В.Р. Геоморфологическая карта города Ереван/ М-б 1:30 000. Ер.: ЕГУ, 1985, 12 л. 77х23 см.
- 39) Григорян А.Г. Геоморфологическая карта г. Ереван/ М-б 1:100 000. Ер.: АНРА, 1986., 10х12 см.

Ресурсы сети Интернет:

- 40) Acoopian Center for the Environment American University of Armenia. Режим доступа [<http://www.ace.aua.am>]

- 41) Материалы из Национальная статистическая служба РА, 2014. Режим доступа [<http://www.armstat.am>]
- 42) Материалы из Гидрометслужбы Республики Армении, 2014-2015 . Режим доступа [<http://www.meteo.am>]
- 43) Статистическая Служба Республики Армения. Режим доступа [<http://www.armstat.am>]
- 44) Таблица инсоляции. Режим доступа [<http://meteoclub.ru/>]

Статьи в сборниках:

- 45) Амбурцева Н.И., Хачатрян В.А. Влияние природных факторов на формирование городских ландшафтов города Ереван //Т: Геопоиск, 2016. С.929-932.
- 46) Бойнагрян В.Р. Экзогенные процессы рельефообразования в Армении. \Рельефообразующие процессы: теория, практика, методы исследования. Материалы XXVIII пленума Геоморфологической комиссии// Новосибирск: Изд-во Новосиб. ун-та, 2004.С. 40-44
- 47) Доклад «Состояние окружающей среды г. Еревана» за 2004 2005 гг. //Ер.: Лусакн, 2006 г., 2005.С. 110
- 48) Саядян Ю.В., Хачатрян В.А. Геологическое строение Ереванской впадины// М. Globus-scienc, 2016. С.100-115
- 49) Фирсеноква В.М., Хачатрян В.А. Стадии развития города Ереван// СПб: Ун-т А.И.Герцена, 2015.С. 605-607

Приложение

Приложение № 1

II. Антропогенные ландшафты